

KACO new energy.

Powador
3200 | 4200
4400 | 5300
5300 supreme
5500 | 6600

Bedienungsanleitung

■ **Deutsche Originalversion**



Bedienungsanleitung

für Installateure und Betreiber

Powador
3200 | 4200
4400 | 5300
5300 supreme
5500 | 6600

Inhaltsverzeichnis



1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation

 **WARNUNG**



Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Wechselrichter

› Sie müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, damit Sie den Wechselrichter sicher installieren und benutzen können!

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

Ein Teil der Dokumente, die Sie für die Anmeldung und Abnahme Ihrer Photovoltaik (PV)-Anlage benötigen, sind der Betriebsanleitung beigefügt.

1.1.2 Aufbewahrung

Die Anleitungen und Unterlagen müssen an der Anlage aufbewahrt werden und bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen.

1.2 Gestaltungsmerkmale

1.2.1 Verwendete Symbole

 Allgemeines Gefahrensymbol

 Feuer- oder Explosionsgefahr!

 Elektrische Spannung!

 Verbrennungsgefahr

Elektrofachkraft — Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

1.2.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

GEFAHR



Unmittelbare Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

WARNUNG



Mögliche Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

VORSICHT



Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.



VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.

1.2.3 Darstellung zusätzlicher Informationen



HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise



Länderspezifische Funktion

Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

1.2.4 Darstellung von Handlungsanweisungen

a) Einschrittige oder in der Abfolge freie Handlungsanweisungen:

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlung/Ihre Handlungen (optional)

☞ Handlung ausführen.

☞ (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlung/Ihrer Handlungen (optional)

b) Mehrschrittige Handlungsanweisungen in festgelegter Abfolge:

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung/Voraussetzungen für Ihre Handlungen (optional)

1. Handlung ausführen.
2. Handlung ausführen.
3. (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlungen (optional)

1.2.5 Abkürzungen

PV	Photovoltaik
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
MPP	Maximum Power Point (Punkt des Strom-Spannungs-Diagramms eines PV-Generators, an dem die größte Leistung entnommen werden kann)

Kurzzeichen nach IEC 60757

BK	Schwarz	BN	Braun
BU	Blau	GNYE	Grün-gelb
GY	Grau		



2 Sicherheit



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet, installiert und gewartet werden.

› Wechselrichter im Betrieb geschlossen halten.

› Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen und Klemmen berühren!

› Keine Änderungen am Wechselrichter vornehmen!

Die Elektrofachkraft ist für die Einhaltung bestehender Normen und Vorschriften verantwortlich.

- Unbefugte Personen vom Wechselrichter bzw. der PV-Anlage fernhalten.
- Insbesondere die Norm IEC-60364-7-712:2002 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme“ beachten.
- Betriebssicherheit durch ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschluss-schutz gewährleisten.
- Sicherheitshinweise am Wechselrichter und in dieser Bedienungsanleitung beachten.
- Vor Sichtprüfungen und Wartungsarbeiten alle Spannungsquellen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Messungen am stromführenden Wechselrichter beachten:
  - Elektrische Anschlussstellen nicht berühren.
  - Schmuck von Handgelenken und Fingern abnehmen.
  - Betriebssicheren Zustand der verwendeten Prüfmittel feststellen.
- Bei Arbeiten am Wechselrichter auf isoliertem Untergrund stehen.
- Änderungen im Umfeld des Wechselrichters müssen den geltenden nationalen Normen entsprechen.
- Bei Arbeiten am PV-Generator zusätzlich zur Freischaltung des Netzes die DC-Spannung mit dem DC-Trennschalter am Wechselrichter ausschalten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Wechselrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte entstehen.

Den Wechselrichter nur bei festem Anschluss an das öffentliche Stromnetz betreiben.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Dazu gehören:

- mobiler Einsatz,
- Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen,
- Einsatz in Räumen mit Luftfeuchtigkeit > 95 %,
- Betrieb außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen,
- Inselbetrieb.



2.2 Schutzkonzepte

Für Ihre Sicherheit sind folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen in den Powador-Wechselrichtern integriert:

- Überspannungsableiter / Varistoren zum Schutz der Leistungshalbleiter bei energiereichen Transienten auf der Netz- und der Generatorseite,
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers,
- EMV-Filter zum Schutz des Wechselrichters vor hochfrequenten Netzstörungen,
- Netzseitige Varistoren gegen Erde zum Schutz des Wechselrichters vor Burst- und Surgeimpulsen,
- Inselnetzerkennung nach VDE 0126-1-1.

2.3 Richtlinien und Normen



HINWEIS

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie im Anhang dieser Bedienungsanleitung.

Informationen zur Netzkopplung, zu Netzschutz- und Sicherheitsparametern sowie weiterführende Anwendungshinweise entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/



3 Beschreibung

3.1 Funktionsweise

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Einspeisevorgang beginnt, wenn genügend Einstrahlung vorhanden ist und eine bestimmte Mindestspannung am Wechselrichter anliegt. Wenn bei einbrechender Dunkelheit der Mindestspannungswert unterschritten wird, endet der Einspeisebetrieb und der Wechselrichter schaltet ab.

3.2 Gerätebeschreibung

3.2.1 Powador-Wechselrichter als Teil einer PV-Anlage

3.2.1.1 Anlagenaufbau

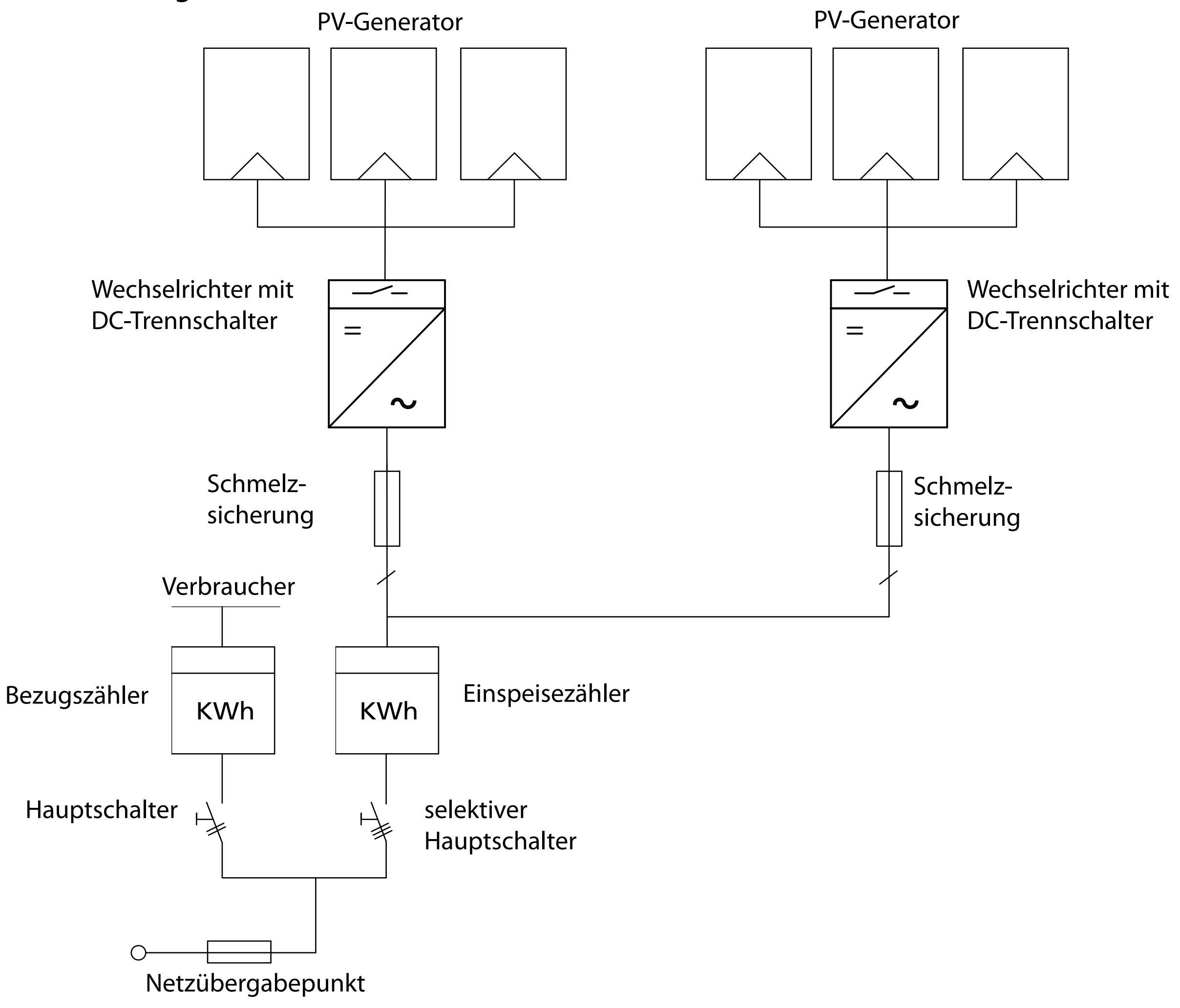


Bild 1: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit zwei Wechselrichtern



3.2.2 Anlage mit mehreren Wechselrichtern

3.2.2.1 Unsymmetrische Einspeisung

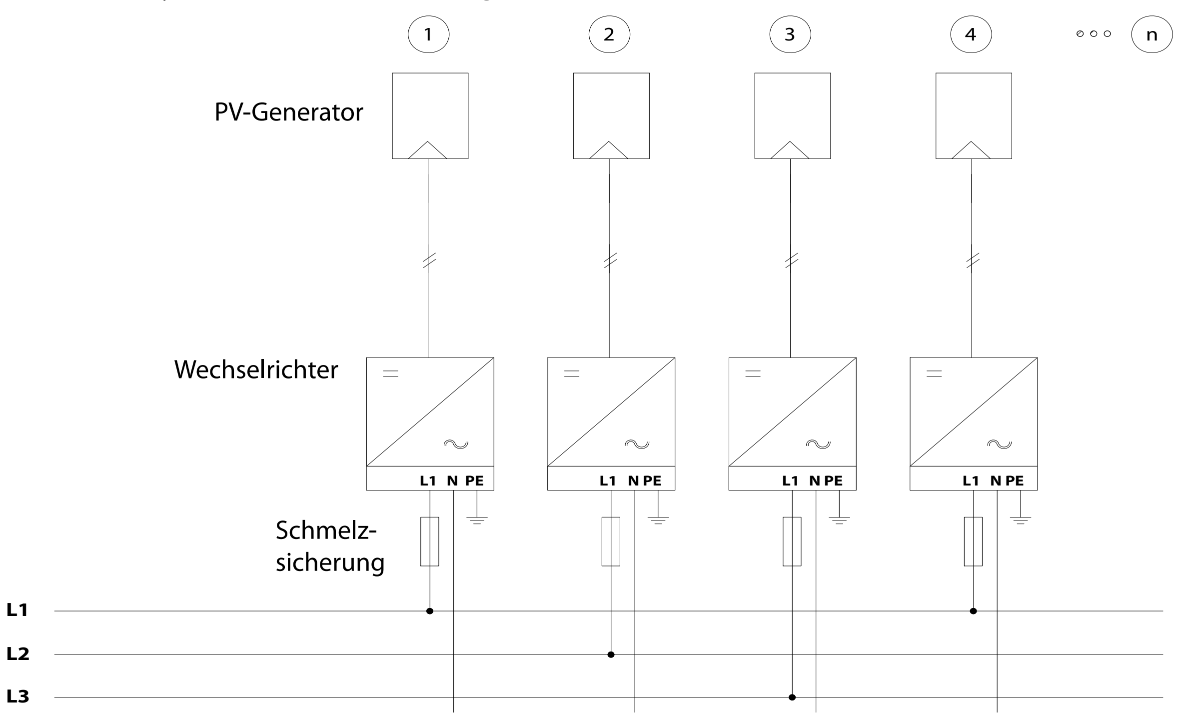


Bild 2: Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern bei einphasiger Netzüberwachung

3.2.3 Dreiphasige Netzüberwachung

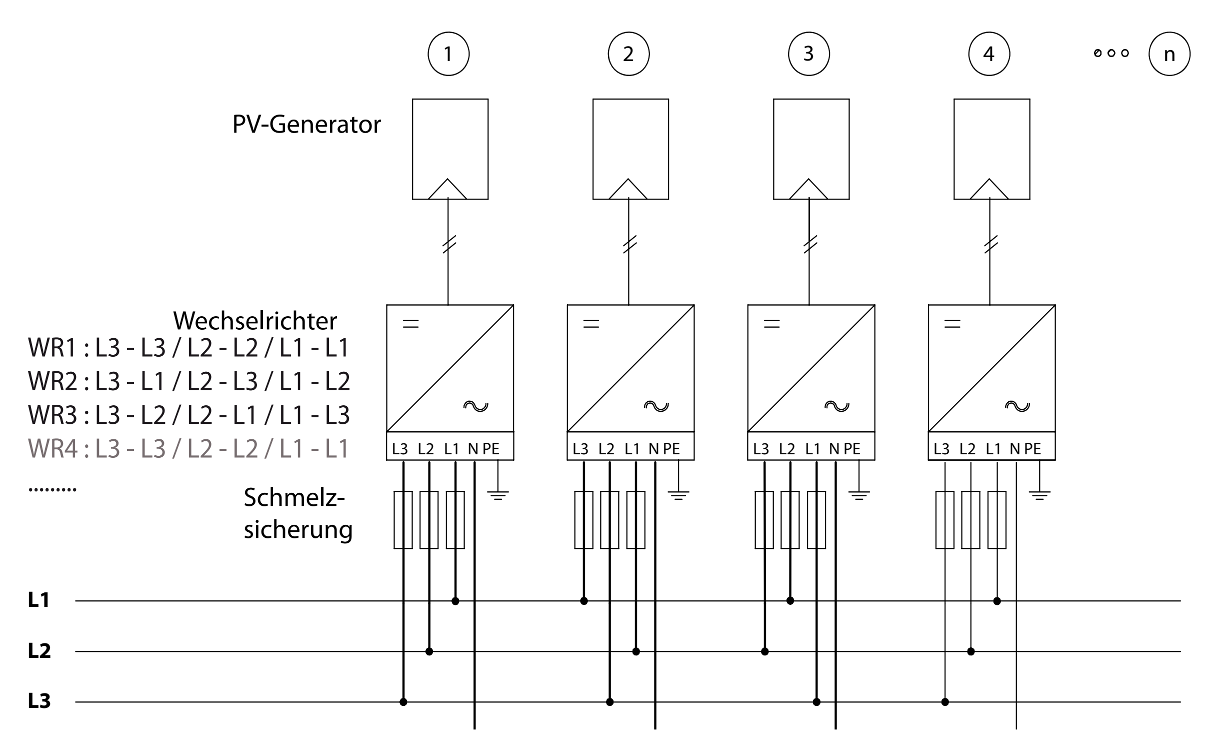


Bild 3: Netzseitiger Anschluss bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern bei dreiphasiger Netzüberwachung

3.2.3.1 Elektrischer Anschluss



HINWEIS

Beachten Sie die Netztypspezifische Anschlussbedingungen.(Siehe Abschnitt 7.2.1 auf Seite 24)



3.2.4 Komponenten im Überblick

PV-Generator

Der PV-Generator, d.h. die PV-Module, wandelt Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie.

DC-Klemmstelle

Varianten von Parallelschaltungen von mehreren Generatorsträngen:

- an einer DC-Klemmstelle zwischen DC-Generator und Wechselrichter,
- direkt am Wechselrichter (am Wechselrichter sind Klemmen für 3 Stränge vorgesehen),
- direkt am PV-Generator mit einer Plus- und Minus-Leitung zum Wechselrichter.

DC-Trennschalter

Verwenden Sie den DC-Trennschalter, um den Wechselrichter auf der PV-Generator-Seite spannungsfrei zu schalten.

Netzsicherungen

Geeignet sind Schmelzsicherungen.

Einspeisezähler

Der Einspeisezähler wird vom Energieversorger vorgeschrieben und installiert. Einige Energieversorger gestatten auch den Einbau eigener geeichter Zähler.

Selektiver Hauptschalter

Wenden Sie sich bei Fragen zum selektiven Hauptschalter an Ihren Energieversorger.

3.2.5 Aufbau des Wechselrichters

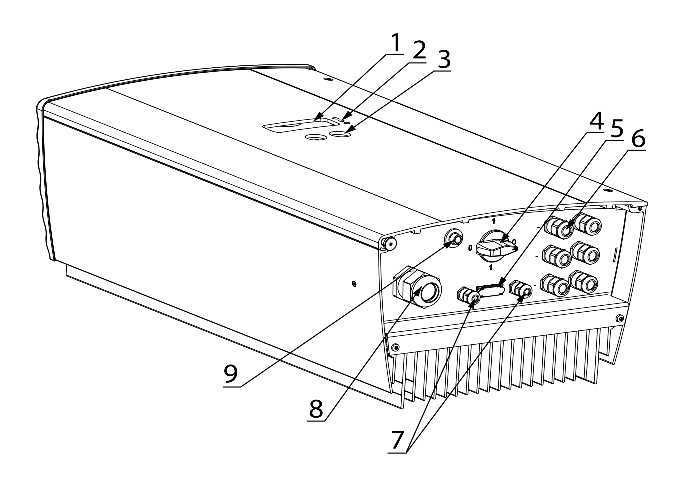


Bild 4: Aufbau des Wechselrichters

Legende

1	Display	6	Kabelverschraubungen für DC-Anschluss
2	LED-Anzeigen	7	Kabelverschraubungen für Schnittstellenkabel
3	Bedientasten	8	Kabelverschraubung für AC-Anschluss
4	DC-Trennschalter	9	Nachtstart-Taster
5	RS232-Schnittstelle		



3.2.6 Elektrische Funktionen

3.2.6.1 Störmelderelais

Im Wechselrichter ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Der Kontakt schließt, sobald eine Störung im Betrieb auftritt.

Anschluss siehe Abschnitt 7.3.1 auf Seite 11.



Länderspezifische Funktion

3.2.6.2 Störmelderelais / Powador-priwatt

Im Wechselrichter ist ein potentialfreier Relaiskontakt integriert. Nutzen Sie diesen Kontakt für eine der folgenden Funktionen:

- Störmelderelais (siehe oben)
- Powador-priwatt

Powador-priwatt

Die von der PV-Anlage bereitgestellte Energie kann direkt von im Haus angeschlossenen Verbrauchern umgesetzt werden. In der Funktion als „Powador-priwatt“ übernimmt der potentialfreie Kontakt diese Funktion.

Der Kontakt schließt, wenn über einen Zeitraum von 30 Minuten ausreichend PV-Energie zur Verfügung steht. Beim Schließen des Kontakts erfolgt eine optische oder akustische Signalisierung, z. B. über eine Signallampe oder Sirene (optional).

Aktivierung der Funktion (optional)

Die Funktion „Powador-priwatt“ ist im Auslieferungszustand nicht aktiv. Das Passwort für die Funktion erhalten Sie optional von Ihrem Fachhändler. Anschließend aktiviert die Elektrofachkraft die Funktion im Einstellmenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 12).

Powador-priwatt-switch (optional)

Der potentialfreie Kontakt schaltet größere Verbraucher (z. B. Klimaanlagen) ein und aus. Dazu sind eine externe Spannungsversorgung (max. 30 V DC) und ein externes Lastrelais notwendig.

Sie erhalten beides als Powador-priwatt-switch von Ihrem Fachhändler.



Länderspezifische Funktion

3.2.6.3 Leistungsbegrenzung (Power Control)

Seit 01.01.2009 fordert das EEG eine Leistungsbegrenzung für Anlagen >100 kW. Dieser Grenzwert kann in einem Geräteverbund aus mehreren Wechselrichtern überschritten werden. Daher muss die Möglichkeit der Leistungsbegrenzung in jedem einzelnen Wechselrichter vorhanden sein, auch wenn diese in einer Anlage <100 kW nicht gefordert ist.

In Wechselrichtern der KACO new energy GmbH wird diese Leistungsreduktion über einen Rundsteuerempfänger realisiert. Der Energieversorger kann über ein zusätzliches Gerät aus der Powador-proLOG-Familie nach Bedarf die Leistung der Anlage aus der Ferne reduzieren. Der Powador-proLOG aktiviert diese bereits im Wechselrichter integrierte Funktion. Nach einer festgelegten Zeit ohne Signal vom Energieversorger nimmt der Wechselrichter den normalen Betrieb wieder auf. Wenden Sie sich für Informationen zu Powador-proLOG an Ihren Fachhändler.

Stufen der AC-Leistungsreduzierung	Aktion des Wechselrichters
100 %	normaler Einspeisebetrieb
60 %	Begrenzung der Leistung auf 60 %
30 %	Begrenzung der Leistung auf 30 %
0 %	Trennung vom Netz





Länderspezifische Funktion

3.2.6.4 Regelungsverfahren cos phi (P/Pn)

Das Regelungsverfahren cos phi (P/Pn) bietet die Möglichkeit bis zu 10 Stützstellen (mindestens jedoch 2) für Verschiebungsfaktor cos phi festzulegen. Eine Stützstelle ist definiert durch das Wertepaar. (Vorgabe einer Wirkleistung in % bezogen auf die Nennleistung des Gerätes sowie einem dazugehörigen cos phi Wert.)

Im Auslieferungszustand ist cos phi mit einer vordefinierten Kennlinie aktiviert.

Diese Kennlinie,bestehend aus drei einzelnen Stützstellen und ist von der AC-Nennleistung des Wechselrichters ahängig

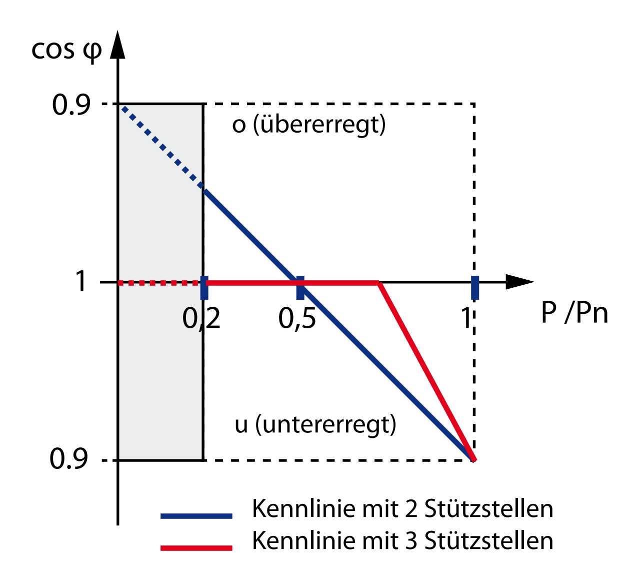


Bild 5: Regelungsverfahren nach cos-phi (P/pn)

P_{AC},Nenn < 13,8 kVA

1. Stützstelle 0% $P/_{PN}$ - - cos phi 1.000
2. Stützstelle 50% $P/_{PN}$ - - cos phi 1.000
3. Stützstelle 100% $P/_{PN}$ - - cos phi 0.950 untererregt (u)

Um den Anforderungen bezüglich Blindleistungseinspeisung auch auf Anlagenebene einzuhalten sind die Wechselrichter im Bereich von cos phi 0,8 übererregt (o) und 0,8 untererregt (u) einstellbar.





Länderspezifische Funktion

3.2.6.5 Selbsttest gemäß ENEL grid connection guide Ed. 2.1

HINWEIS

Sie aktivieren den Selbsttest im Parametermenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 15). Der Selbsttest setzt voraus, dass der Wechselrichter bereits ins Netz einspeist , damit die Abschaltbedingung simuliert werden kann.

Vorgehensweise beim Abschalttest:

Die gespeicherte Unterspannungs-Abschaltgrenze wird mittels einer Software-Rampenfunktion erhöht. Die Rampenfunktion hat einen Gradienten von 5 V/s. Solange der Wechselrichter ins Netz einspeist, erhöht die Software die Unterspannungs-Abschaltgrenze gemäß der vorgegebenen Rampenfunktion. Sobald der Wechselrichter abschaltet, berechnet die Software automatisch die Abschaltgrenze. Die berechnete Abschaltgrenze sowie der Abschaltzeitpunkt und die Testart werden über die RS485-Schnittstelle an ein Terminal-Programm gesendet. Der darauffolgende Überspannungs-Abschalttest wird automatisch gestartet. Dieser Test läuft nach demselben Schema ab wie der Unterspannungs-Abschalttest.

Mit der beschriebenen Prozedur wird auch die Frequenzmessung vorgenommen. Dort wird eine Software-Rampenfunktion mit einem Gradienten von 0,05 Hz/s verwendet. Wenn alle Tests beendet sind, werden die Ergebnisse (PASS/FAIL) im Terminalprogramm angezeigt.

KACO empfiehlt das Terminalprogramm Tera Term. Diese als Freeware angebotene Software kann die Ergebnisse des Abschalttests in eine Textdatei ausgeben. Aus dieser Textdatei kann anschließend eine PDF-Datei erstellt werden, die auch einen Datums- und Zeitstempel enthält.

Der Selbsttest läuft automatisch ab und dauert möglicherweise mehrere Minuten. Nach dem erfolgreich abgeschlossenen Selbsttest stellt das Gerät die zuvor eingestellten Abschaltwerte wieder her. Der Wechselrichter beginnt automatisch mit dem Einspeisevorgang.

Der Test sollte, wenn nötig, vom Netzbetreiber durchgeführt werden.

3.2.7 Mechanische Komponenten

3.2.7.1 DC-Trennschalter

Im Inneren des Wechselrichter-Gehäuses befindet sich ein DC-Trennschalter. Mit dem DC-Trennschalter trennen Sie im Servicefall den Wechselrichter vom PV-Generator.

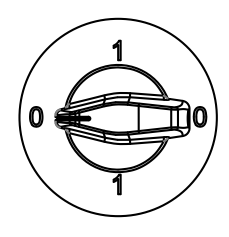


Bild 6: DC-Trennschalter

Wechselrichter vom PV-Generator trennen

☞ DC-Trennschalter von 1 (EIN) auf 0 (AUS) stellen.

Wechselrichter mit dem PV-Generator verbinden

☞ DC-Trennschalter von 0 (AUS) auf 1 (EIN) stellen.

3.2.7.2 Nachtstart-Taster

Abends schaltet sich das Gerät bei einsetzender Dunkelheit aus. Es erfolgt dann keine Displayanzeige. Um die Werte des aktuellen Tages (Tagesertrag, Tagesbetriebsstunden und max. Einspeiseleistung) trotzdem abrufen zu können, lässt sich das Gerät durch Drücken des Nachtstart-Tasters an der Unterseite des Wechselrichters auch Nachts aktivieren.

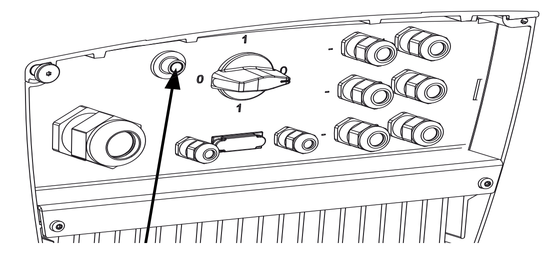


Bild 7: Nachtstart-Taster am Wechselrichter



3.2.8 Schnittstellen

Der Wechselrichter bietet die folgenden Schnittstellen zur Kommunikation bzw. Fernüberwachung:

- RS232-Schnittstelle
- RS485-Schnittstelle
- S0-Schnittstelle

Sie konfigurieren die Schnittstellen im Einstellmenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 16).

3.2.8.1 RS232-Schnittstelle

Verwenden Sie dies Überwachungsvariante, wenn Sie Betriebsdaten der Anlage direkt an einem PC kontrollieren möchten. Die Daten lassen sich mit herkömmlichem Tabellenkalkulationsprogramm bearbeiten.

Die Verbindung mit dem Wechselrichter und PC erfolgt mit seriellem 1:1 Schnittstellenkabel.

Die Kabellänge sollte 20 Meter nicht überschreiten.

Die Betriebsdaten werden als reiner ASCII-Text unidirektional über die serielle Schnittstelle geschickt. Es findet keine Fehlerkontrolle statt.

Die RS232-Schnittstelle hat folgende Parameter:

Bandrate	Datenbits	Parität	Stoppbits	Protokoll
9600 Baud	8	keine	1	kein

Bild 8 auf Seite 15 zeigt beispielhaft ein paar Zeilen einer Übertragung mittels RS232-Schnittstelle

3.2.8.2 Software zur direkten Überwachung

KACO-viso übernimmt zusammen mit dem Powador-Wechselrichter die Funktion eines Datenloggers. Es speichert die Daten des Wechselrichters und zeigt sie in verschiedenen Diagrammtypen als Tages- oder Monatsdarstellungen an.

Der PC muss hierbei allerdings dauerhaft mitlaufen. Daher ist diese Art der Überwachung aus energetischen Gründen nur zeitlich begrenzt, wie z.B. bei einer Fehleranalyse, sinnvoll. Für eine dauerhafte Anlagenüberwachung empfehlen wir das optionale Zubehör. (Powador-proLOG)

3.2.8.3 RS485-Schnittstelle

Verwenden Sie diese Überwachungsvariante, wenn Sie die Funktion der Anlage nicht regelmäßig vor Ort kontrollieren können, z.B. wenn Ihr Wohnort weit vom Anlagenstandort entfernt liegt. Zum Anschließen der RS485-Schnittstelle wenden Sie sich an Ihre Elektrofachkraft.

Die KACO new energy GmbH bietet zur Überwachung Ihrer PV-Anlagen über die RS485-Schnittstelle folgende Geräte an:

Powador-proLOG S bis XL (optional)

Mit dem Powador-proLOG überwachen Sie bis zu 31 Wechselrichter gleichzeitig. Je nach Produktvariante versendet der Powador-proLOG Ertrags- und Betriebsdaten sowie Fehlermeldungen per SMS oder E-Mail.

Powador-link RS485 (optional)

Mit dem Powador-link RS485 überbrücken Sie größere Strecken zwischen mehreren Wechselrichtern oder einem Wechselrichter und dem Powador-proLOG durch drahtlose Funkübertragung.

3.2.8.4 S0-Schnittstelle

Die S0-Schnittstelle überträgt Impulse zwischen einem Impulsgeberzähler und einem Tarifgerät. Sie ist ein galvanisch getrennter Transistorausgang. Sie ist gemäß DIN EN 62053-31:1999-04 (Impulseinrichtung für Induktionszähler oder elektronische Zähler) ausgelegt.



HINWEIS

Die Impulsrate der S0-Schnittstelle ist in drei Schritten wählbar (500, 1000 und 2000 Impulse/kWh).



3.2.8.5 Digital-Ein-/Ausgang

Wird ein Powador-protect als externer Netz- und Anlagenschutz eingesetzt, kann die einfehlersichere Abschaltung geeigneter Powador-Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz anstatt durch Kuppelschalter durch ein Digitalsignal erfolgen. Verbinden Sie hierzu jeden in der Photovoltaik-Anlage eingesetzten Wechselrichter mit dem Powador-protect. Informationen zur Installation und zur Verwendung finden Sie in dieser Bedienungsanleitung, der Bedienungsanleitung des Powador-protect sowie im Anwendungshinweis zum Powador-protect auf der Webseite.

Spalte 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
00.00.0000	00:05:30	3	363.8	0.37	134	226.1	0.53	103	23
00.00.0000	00:05:40	3	366.0	0.39	142	226.1	0.53	112	23
00.00.0000	00:05:50	3	359.5	0.41	147	226.1	0.53	116	23
00.00.0000	00:06:00	3	369.8	0.42	155	226.1	0.58	118	23
00.00.0000	00:06:10	3	377.0	0.43	162	226.1	0.63	131	23
00.00.0000	00:06:20	3	373.6	0.45	168	226.1	0.63	133	23
00.00.0000	00:06:30	3	364.0	0.48	174	226.1	0.68	146	23
00.00.0000	00:06:40	3	364.3	0.49	178	226.1	0.68	146	23

Bild 8: Auszug des Protokolls einer Übertragung mittels RS232-Schnittstelle

Spalte	Bedeutung	Spalte	Bedeutung
1	Platzhalter	6	Generatorleistung in W
2	Tagesbetriebszeit	7	Netzspannung in V
3	Betriebszustand (siehe Abschnitt 8.1.3 auf Seite 17)	8	Netzstrom, Einspeisestrom in A
4	Generatorspannung in V	9	Eingespeiste Leistung in W
5	Generatorstrom in A	10	Gerätetemperatur in °C

Bild 9: Erläuterung der einzelnen Spalten des Protokolls



4 Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

Eingangsgrößen	**3200**	**4200**	**4400**	**5300**
Max. PV-Generatorleistung [W]	3 200	4 200	4 400	5 300
MPP-Bereich DC von [V] bis [V]	350...600			
Arbeitsbereich von [V] bis [V]	370 ... 500			
Startspannung [V]	410			
Leerlaufspannung [V]	800			
Nennstrom max. [A]	8,6	11,5	12	14,5
max. Leistung pro Tracker [W]	3 200	4 200	4 400	5 250
Anzahl Strings	3			
Anzahl MPP-Regler	1			
Verpolschutz	Kurzschlussdiode			
Ausgangsgrößen				
Nennleistung [VA]	2 600	3 450	3 600	4 400
Netzspannung [V]	190 - 264			
Nennstrom [A]	11,3	15	15,6	19,1
Nennfrequenz [Hz]	50 / 60			
cos phi	0,80 übererregt ... 0,80 untererregt			
Anzahl Einspeisephasen	1			
Allgemeine elektrische Daten				
Wirkungsgrad max. [%]	96,6	96,6	96,5	96,4
Wirkungsgrad europ. [%]	95,8	95,8	95,9	95,8
Eigenverbrauch: Nacht [W]	0			
Einspeisung ab [W]	ca. 35			
Schaltungskonzept	trafolos			
Trafogerät	nein			
Netzüberwachung	länderspezifisch			
CE-Konformität	ja			



Eingangsgrößen	5300 supreme	5500	6600
Max. PV-Generatorleistung [W]	5 300	5 500	6 600
MPP-Bereich DC von [V] bis [V]	350...510	350...600	350...600
Arbeitsbereich von [V] bis [V]		370 ... 500	
Startspannung [V]		410	
Leerlaufspannung [V]	600	800	800
Nennstrom max. [A]	14,5	15,2	18
max. Leistung pro Tracker [W]	5 250	6 000	6 800
Anzahl Strings		3	
Anzahl MPP-Regler		1	
Verpolschutz		Kurzschlussdiode	
Ausgangsgrößen			
Nennleistung [VA]	4 400	4 600	5 500
Netzspannung [V]		190 - 264	
Nennstrom [A]	19,1	20	23,9
Nennfrequenz [Hz]		50 / 60	
cos phi		0,80 übererregt ... 0,80 untererregt	
Anzahl Einspeisephasen		1	
Allgemeine elektrische Daten			
Wirkungsgrad max. [%]	97,2 (97,6 @ 9 kHz)	96,3	96,3
Wirkungsgrad europ. [%]	96,6 (97,1 @ 9 kHz)	95,7	95,8
Eigenverbrauch: Nacht [W]		0	
Schaltungskonzept		trafolos	
Trafogerät		nein	
Netzüberwachung		länderspezifisch	
CE-Konformität		ja	

Tabelle 1: Elektrische Daten



4.2 Mechanische Daten

	3200	4200	4400	5300	5300 supreme	5500	6600
Optische Anzeigen	LEDs: PV-Generator (grün) , Einspeisung (grün) , Störung (rot) LC-Display (2 x 16 Zeichen)						
Bedienelemente	2 Tasten für Display-Bedienung						
DC-Trennschalter	Integrierter DC-Trennschalter mit Endlosdrehschalter						
Schnittstellen	RS232, RS485, S0						
Störmelderelais	potentialfreier Schließer max. 30V / 3A 230 V / 1 A						
Anschlüsse AC: Leiterplattenklemme	im Inneren des Gerätes (max. Querschnitt: 10 mm^2)						
Anschlüsse AC: Kabelzuführung	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M32						
Anschlüsse DC	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M16						
Umgebungstemperaturbereich [°C]	-20 ... 60						
Luftfeuchtigkeitsbereich (nicht kondensierend) [%]	0 ... 95						
Maximale Aufstellhöhe [m ü.NHN]	2 000						
Temperaturüberwachung	ja						
Kühlung (freie Konvektion (K) / Lüfter (L))	K						
Schutzart nach EN 60529	IP54						
Verschmutzungsgrad	2						
Geräuschemission [dB (A)]	< 35 / geräuschlos						
Gehäuse	Aluminium-Guss						
Größe H x B x T [mm]	500 x 340 x 200	550 x 340 x 200	550 x 340 x 220	550 x 340 x 220	550 x 340 x 220	600 x 340 x 220	600 x 340 x 220
Gesamtgewicht [kg]	19	21	21	26	26	28	30

Tabelle 2: Mechanische Daten



5 Lieferung und Transport

5.1 Lieferung

Jeder Wechselrichter verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

5.1.1 Lieferumfang

- Powador-Wechselrichter
- Wandhalterung
- Montagesatz
- Dokumentation

Lieferung prüfen

1. Wechselrichter gründlich untersuchen.
2. Umgehend bei der Transportfirma reklamieren:
   – Schäden an der Verpackung, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen,
   – offensichtliche Schäden am Wechselrichter.
3. Schadensmeldung umgehend an die Transportfirma richten.

Die Schadensmeldung muss innerhalb von 6 Tagen nach Erhalt des Wechselrichters schriftlich dort vorliegen. Bei Bedarf unterstützen wir Sie gerne.

5.2 Transport

 **WARNUNG**



Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Wechselrichters

› Wechselrichter zum Transport sicher verpacken.
› Wechselrichter vorsichtig und an den Haltegriffen der Kartonage transportieren.
› Wechselrichter keinen Erschütterungen aussetzen.

Für den sicheren Transport des Wechselrichters verwenden Sie die in die Kartonage eingebrachten Halteöffnungen.



Bild 10: Transport des Wechselrichters



⚠ Elektrofachkraft

6 Wechselrichter montieren



GEFAHR



Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!

Feuer durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Wechselrichters kann zu schweren Verletzungen führen.

› Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

VORSICHT



Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

Das Berühren des Gehäuses kann zu Verbrennungen führen.

› Wechselrichter so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren nicht möglich ist.

Einbauraum

- möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Wechselrichter abgeleitet werden,
- ungehinderte Luftzirkulation,
- beim Einbau in einen Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr durch Zwangsbelüftung sorgen,
- von vorne und seitlich gut zugänglich,
- im Outdoor-Bereich vor direkter Sonneneinstrahlung und Nässe (Regen) geschützt,
- für einfache Bedienung bei der Montage darauf achten, dass sich das Display leicht unter Augenhöhe befindet.

Aufstellort

- freistehende Montage oder Wandmontage möglich,
- bestehend aus ungerissenem Beton,
- mit ausreichender Tragfähigkeit,
- für Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich,
- aus wärmebeständigem Material (bis 90 °C),
- schwer entflammbar,
- Mindestabstände bei der Montage: siehe Bild 11 und Bild 12 auf Seite 21 und Bild 13 auf Seite 22.

VORSICHT

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren

Das Wechselrichtergehäuse kann durch Gase (Ammoniak,Schwefel und weitere) in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit stark beschädigt werden.

Ist der Wechselrichter Gasen ausgesetzt, muss er immer einsehbar montiert sein.

› Regelmäßige Sichtkontrollen durchführen.

› Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.

› Auf ausreichende Belüftung des Wechselrichters achten.

› Verschmutzungen insbesondere an Lüftungskanälen umgehend beseitigen.

› Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Wechselrichter durch die Garantieleistung der KACO new energy GmbH nicht abgedeckt.





HINWEIS

Leistungsreduzierung durch Stauwärme.

Bei Nichtbeachtung der empfohlenen Mindestabstände kann der Wechselrichter auf Grund von mangelnder Belüftung und damit verbundener Wärmeentwicklung in die Leistungsabregelung eintreten.

› Mindestabstände einhalten.

› Für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.

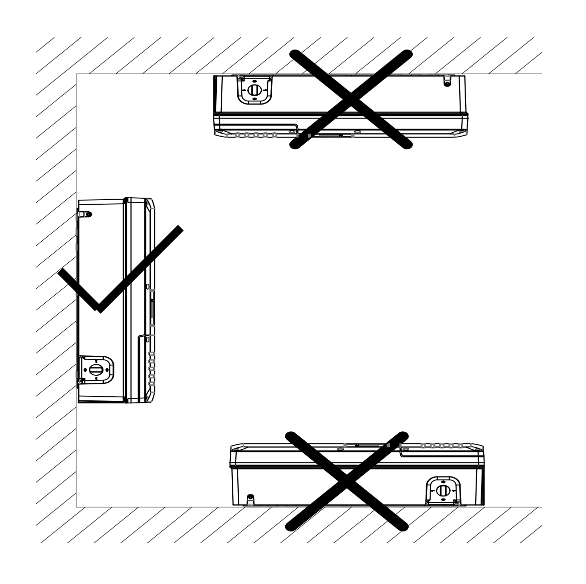


Bild 11: Vorschriften für Wandmontage

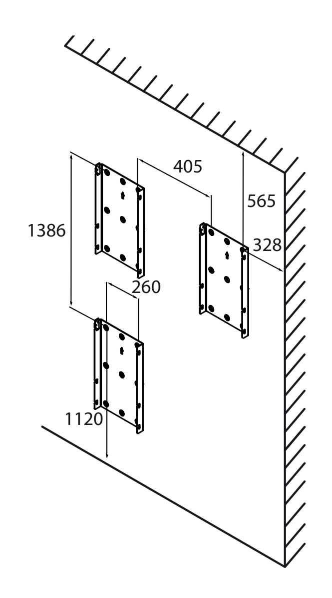


Bild 12: Bohrschablone für die Wandmontage mit Mindestabständen (in mm)

VORSICHT

Geeignetes Befestigungsmaterial verwenden.

› Nur das mitgelieferte Befestigungsmaterial verwenden.

› Wechselrichter ausschließlich aufrecht an einer senkrechten Wand montieren.



Elektrofachkraft

Abstand zur Decke: 500 mm
Abstand zu einem anderen Wechselrichter: 700 mm

5
4
1
2
3
250mm
250mm

Aushängesicherung (offen)

Aushängesicherung (geschlossen)

Abstand zum Boden: 500 mm
Abstand zu einem anderen Wechselrichter: 700 mm

Bild 13: Mindestabstände/Montageplatte

Legende

1	Dübel zur Befestigung	4	Aufhängelasche
2	Montageblech	5	Aushängesicherung
3	Schrauben zur Befestigung		

6.1 Wechselrichter aufstellen und befestigen

Wechselrichter montieren

1. Position der Bohrlöcher mit Hilfe der Aussparungen in dem Montageblech anzeichnen.
   HINWEIS: Die Mindestabstände zwischen zwei Wechselrichtern bzw. dem Wechselrichter und der Decke/dem Boden sind in der Zeichnung (siehe Bild 12 auf Seite 21) bereits berücksichtigt.
2. Montageblech mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial an der Wand befestigen.
   Die korrekte Ausrichtung des Montageblechs beachten.
3. Den Wechselrichter an den Aufhängelaschen auf der Gehäuserückseite in das Montageblech einhängen.
4. Den Wechselrichter mit der Aushängesicherung fixieren.

» Der Wechselrichter ist montiert. Mit der Installation fortfahren.

Elektrofachkraft

7 Wechselrichter installieren



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Freischalten und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und installiert werden.

Der Wechselrichter muss vor dem elektrischen Anschluss fest montiert sein.

› Halten Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens ein.
› Schalten Sie die AC- und die DC-Seite spannungsfrei.
› Sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.
› Stellen Sie die vollständige AC- und DC-seitige Spannungsfreiheit sicher.
› Schließen Sie erst dann den Wechselrichter an.

7.1 Anschlussbereich öffnen

Anschlussbereich öffnen

↻ Sie haben die Montage vorgenommen.

1. Beide Kreuzschlitzschrauben auf der rechten Seite des Gehäuse herausdrehen.
2. Gehäusetüre aufschwenken.

» Elektrischen Anschluss vornehmen.

7.2 Elektrischen Anschluss vornehmen

Nehmen Sie den Anschluss an den PV-Generator sowie den Netz-Anschluss über die Leiterplattenklemmen im Anschlussbereich des Wechselrichters vor. Beachten Sie die folgenden Leitungsquerschnitte:

	AC-Anschluss	DC-Anschluss
max. Leitungsquerschnitt ohne Aderendhülsen	16 mm^2	10 mm^2
max. Leitungsquerschnitt mit Aderendhülsen	10 mm^2	6 mm^2
Abisolierlänge	10 mm	15 mm
Anzugsdrehmoment	4-4,5 Nm	-

Für die Klemmen im Wechselrichter ist ein Schraubendreher (Schlitz 3,5 mm) zu verwenden. Führen Sie diesen in die vorgesehene Aussparung. Drücken Sie ihn leicht nach oben. Führen Sie das Kabel in die Federklemme ein. Lassen Sie den Schraubendreher zurück in die Ausgangsposition. Entfernen Sie den Schraubendreher. Die Federklemme ist geschlossen und das Kabel ist fixiert.

Das Leistungsteil verfügt über interne Platinensicherungen. Diese sind auf der Platine mit F2 und F861 gekennzeichnet.

	3200-6600
Sicherung	F2 Typ 179120 5x20 träge 250 V / 0,250 A
Hersteller	SIBA
Sicherung	F861 Typ TR5 372 0500 250 V / 0,5 A
Hersteller	Littelfuse/Wickmann



Elektrofachkraft

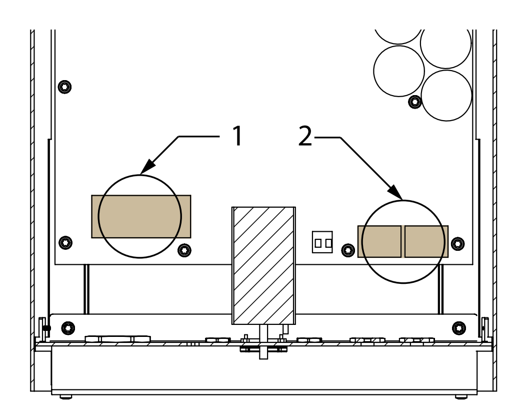


Bild 14: Anschlussbereich: Elektrischer AC- und DC-Anschluss des Powador 3200-6600

Legende			
1	AC-Anschlussklemmen	2	DC-Anschlussklemmen

7.2.1 Wechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen

Die Netzanschluss-Leitungen werden im Anschlussbereich rechts angeschlossen (Bild 14 auf Seite 24).





GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Schalten Sie den Wechselrichter komplett spannungsfrei, bevor Sie die Netzleitung in das Gerät einführen.

› Vor Arbeiten am Gerät Isolation von Netz- und Anlagenversorgung herstellen.

Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen bei fester Verlegung nach VDE 0100 Teil 430

Verwenden Sie bei Leitungslängen bis 20 m die in Tabelle 6 genannten Leitungsquerschnitte. Größere Leitungslängen erfordern größere Leitungsquerschnitte.

Gerätetyp	Leitungsquerschnitt	Absicherung: Schmelzsicherungen gL
Powador 3200	2,5 mm²	20 A bei 2,5 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 4200	2,5 mm²	20 A bei 2,5 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 4400	2,5 mm²	20 A bei 2,5 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 5300/ supreme	4,0 mm²	25 A bei 4,0 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 5500	4,0 mm²	25 A bei 4,0 mm² Leitungsquerschnitt
Powador 6600	6,0 mm²	35 A bei 6,0 mm² Leitungsquerschnitt

Tabelle 3: Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen



HINWEIS

Bei hohem Leitungswiderstand, d.h. bei großer Leitungslänge auf der Netzseite, erhöht sich im Einspeisebetrieb die Spannung an den Netzklemmen des Wechselrichters. Der Wechselrichter überwacht diese Spannung. Überschreitet sie den länderspezifischen Grenzwert der Netzüberspannung, schaltet der Wechselrichter ab.

› Achten Sie auf ausreichend große Leitungsquerschnitte bzw. auf kurze Leitungslängen.





Elektrofachkraft

HINWEIS

Um Unsymmetrien im Netz zu vermeiden, ist bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern darauf zu achten, dass die Wechselrichter in verschiedenen Phasen einspeisen.

› Die dynamtische Netzunterstützung (FRT) funktioniert nur bei dreiphasigem Netzanschluss.

› Befolgen Sie die nachfolgende Netztypspezifische Anschlussbedingungen sowie die schematischen Darstellung im Abschnitt 3.2.2 auf Seite 9.

Land und Netztyp	Netzüberwachung	Geforderte Überwachung	max. Unsymmetrie zwischen den Phasen L1,L2,L3
DE NSp.	Dreiphasige oder Einphasige	Phasenschieflast keine	4,6 kVA
IT	Einphasige	keine	6 kVA
weitere Länder	Dreiphasige oder Einphasige	Anfrage bei ihrem Netzbetreiber stellen!	

Tabelle 4: Netztypspezifische Anschlussbedingungen

Netzanschluss vornehmen

↻ Leitungen mit 3 Adern (L1, N, PE) oder 5 Adern (L1, L2, L3, N, PE) verwenden. (3-phasige Netzüberwachung)

1. Kabelverschraubung lösen.
2. AC-Leitungen abmanteln.
3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
4. AC-Leitungen abisolieren.
5. Verriegelung der Leiterplattenklemmen öffnen.
6. Leitungen entsprechend der Beschriftung der Leiterplattenklemmen (Bild 15) anschließen.
7. Verriegelung der Leiterplattenklemmen schließen.
8. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
9. Kabelverschraubung festziehen.

» Der Wechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

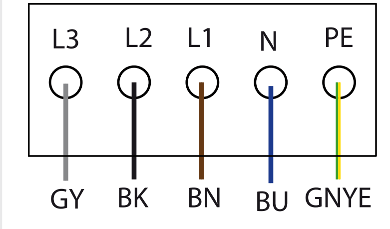


Bild 15: AC-Anschlussklemmen



HINWEIS

In der finalen Installation ist eine AC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen. Diese Trennvorrichtung muss so angebracht sein, dass der Zugang zu ihr jederzeit ungehindert möglich ist.

Ist aufgrund der Installationsvorschrift ein FI erforderlich, so ist ein AFI (allstromsensitiver Fehlerstrom-Schutzschalter) des Typs A zu verwenden.

7.2.2 PV-Generator anschließen

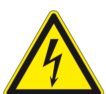
Schließen Sie den PV-Generator im Anschlussbereich rechts an (siehe Bild 14 auf Seite 24). Verwenden Sie die vorgesehenen Kabelverschraubungen.

Solarsteckverbindungen können dem Wechselrichter optional beiliegen.



⚠ Elektrofachkraft

⚠ **GEFAHR**



Lebensgefahr durch auftretende Berührungsspannungen!

› Während der Montage: DC-Plus und DC-Minus elektrisch vom Erdpotential (PE) trennen.

Ziehen der Steckverbindung ohne vorheriges Trennen des Wechselrichters vom PV-Generator kann zu Gesundheitschäden bzw. Schäden am Wechselrichter führen.

› Wechselrichter vom PV-Generator trennen durch Betätigen des integrierten DC-Trennschalters.

› Steckverbinder abziehen.



HINWEIS

Angeschlossene PV-Module müssen gemäß IEC 61730 Class A für die vorgesehene DC-Systemspannung bemessen sein, mindestens aber für den Wert der AC-Netzspannung

7.2.2.1 Vor dem Anschluss

Erdschlussfreiheit prüfen

1. Gleichspannung zwischen
   – Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   – Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators
   ermitteln.

Sind stabile Spannungen messbar, liegt ein Erdschluss im DC-Generator bzw. seiner Verkabelung vor. Das Verhältnis der gemessenen Spannungen zueinander liefert einen Hinweis auf die Position dieses Fehlers.

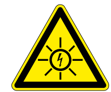
2. Etwaige Fehler vor weiteren Messungen beheben.
3. Elektrischen Widerstand zwischen
   – Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   – Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators
   ermitteln.

Ein kleiner Widerstand (< 2 MΩ) ist Hinweis auf einen hochohmigen Erdschluss des DC-Generators.

4. Etwaige Fehler vor dem Anschließen des DC-Generators beheben.

7.2.2.2 Anschluss des PV-Generators mit Hilfe der Kabel-Verschraubung

⚠ **GEFAHR**



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse. Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an.

› Offene Leitungsenden nicht berühren.

› Kurzschlüsse vermeiden.

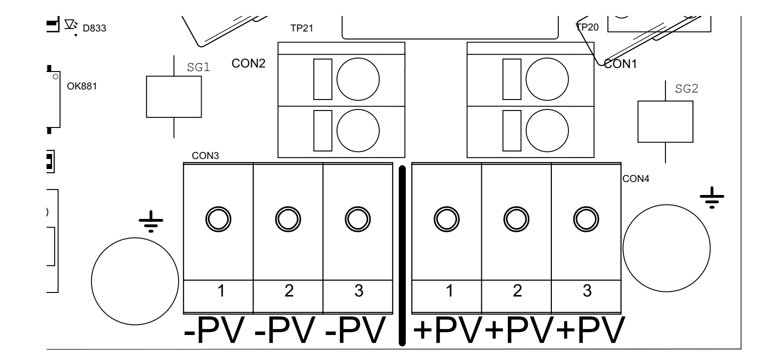


Bild 16: DC-Anschluss des Powador 3200-6600



⚠ Elektrofachkraft

PV-Generator anschließen

1. Kabelverschraubungen lösen.
2. DC-Leitungen abmanteln.
3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
4. DC-Leitungen abisolieren.
5. Leitungsenden an den DC-Anschlüssen anklemmen.
6. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
7. Kabelverschraubungen festziehen.
8. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

7.2.2.3 Anschluss des PV-Generators mit Solarsteckverbindung

PV-Generator anschließen

1. Kabelverschraubungen aus dem Bodenblech schrauben.
2. Solarsteckverbindungen von außen durch Aussparung stecken und von innen mit schwarzer Plastikmutter sichern.
3. DC-Leitungen abmanteln.
4. DC-Leitungen durch die Solarstecker in den Anschlussbereich einführen.
5. DC-Leitungen abisolieren.
6. Leitungsenden an den DC-Anschlüssen anklemmen.
7. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
8. Kabelverschraubungen festziehen.
9. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

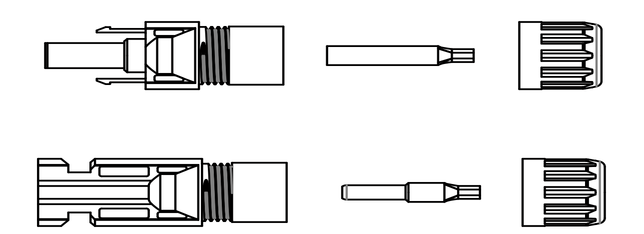


Bild 17: Zusammenbau der Solarsteckverbindung



Elektrofachkraft

7.3 Schnittstellen anschließen

Alle Schnittstellen werden auf der Kommunikationsplatine an der Innenseite der Türe angeschlossen.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Schnittstellenanschlüsse und Nichteinhaltung der Schutzklasse III.

› An die SELV-Stromkreise (SELV: safety extra low voltage, Sicherheitskleinspannung) dürfen nur andere SELV-Stromkreise der Schutzklasse III angeschlossen werden.



HINWEIS

Beachten Sie beim Verlegen der Schnittstellenanschlusskabel, dass ein zu geringer Abstand zu den DC- oder AC-Leitungen zu Störungen bei der Datenübertragung führen kann.

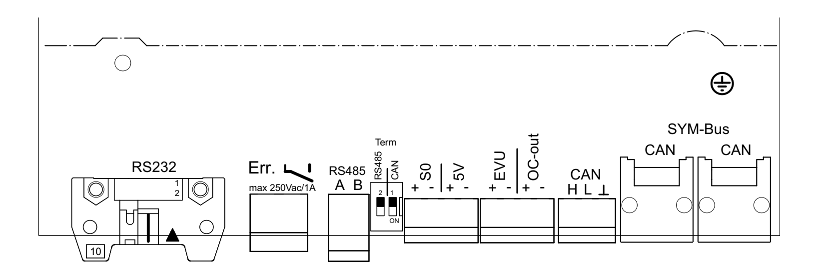


Bild 18: Schnittstellenklemmen

7.3.1 Störmelderelais anschließen

Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt und mit „ERR“ auf der Platine gekennzeichnet.

Maximale Kontaktbelastbarkeit	
DC	30 V / 1 A
AC	250 V / 1 A

Störmelderelais anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

7.3.2 S0-Ausgang anschließen

Auf der Kommunikationsplatine befindet sich ein S0-Impulsausgang. Verwenden Sie diesen Ausgang, um Zubehör wie z.B. ein Großdisplay anzusteuern. Die Impulsrate des Ausgangs ist wählbar.

S0-Ausgang anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.



⚠ Elektrofachkraft



HINWEIS

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Adern. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!

7.3.3 RS485-Bus anschließen



HINWEIS

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der A- und B-Adern. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!

7.3.3.1 Anschlussschema

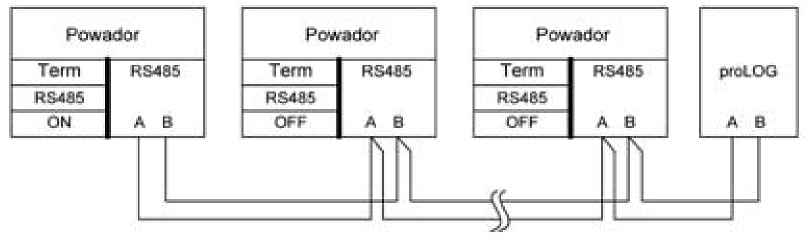


Bild 19: Anschlussschema der RS485-Schnittstelle

Eigenschaften der RS485- Datenleitung	
Maximale Länge der RS485-Busleitung	Der RS485-Bus darf maximal 1200m lang sein. Diese Länge kann nur unter optimalen Bedingungen erreicht werden. Kabellängen über 500m erfordern im Regelfall einen Repeater oder einen Hub.
Maximale Anzahl verbundener Busteilnehmer	31 Wechselrichter + 1 Datenmonitorgerät
Datenleitung	Verdrillt, geschirmt. Empfehlungen: LI2YCYv (Twisted Pair) schwarz für Außen- und Erdverlegung, 2 x 2 x 0,5 LI2YCY (Twisted Pair) grau für trockene und feuchte Räume, 2 x 2 x 0,5



HINWEIS

Verschiedene Hersteller interpretieren die dem RS485-Protokoll zugrundeliegende Norm unterschiedlich. Beachten Sie, dass sich die Aderbezeichnungen (- und +) für die Adern A und B herstellerspezifisch unterscheiden können.



HINWEIS

Die Wirkungsgradbestimmung durch Messen der Strom- und Spannungswerte führt zu nicht verwertbaren Ergebnissen aufgrund der Toleranzen der Messgeräte. Die Messwerte dienen lediglich dazu, die grundsätzliche Funktion und Arbeitsweise der Anlage zu überwachen.



⚠ Elektrofachkraft

RS485-Bus anschließen

☞ Zur Vermeidung von Störungen bei der Datenübertragung:

- Beim Anschluss von DATA+ und DATA- die Adernpaarung beachten (siehe Bild 20)
- RS485-Busleitungen nicht in der Nähe der stromführenden DC/AC-Leitungen verlegen.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die vorgesehenen Anschlussklemmen anschließen (siehe Bild 18 auf Seite 28).
4. Verbinden Sie auf diese Weise an allen Wechselrichtern und am Datenmonitorgerät:
   - Ader A (-) mit Ader A (-) und
   - Ader B (+) mit Ader B (+) (siehe Bild 13 auf Seite 22)
5. Kabelverschraubung festziehen.
6. Abschlusswiderstand am Endgerät aktivieren.

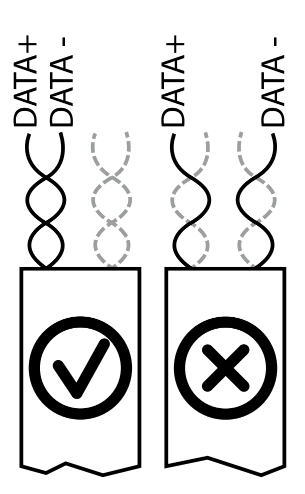


Bild 20: RS485-Bus: Belegung der verdrillten Adernpaare



HINWEIS

Weisen Sie bei Verwendung des RS485-Bussystems jedem Busteilnehmer (Wechselrichter, Sensor) eine eindeutige Adresse zu und terminieren Sie die Endgeräte (siehe Menü „Einstellungen“).

7.4 Begrenzung bei unsymmetrischer Einspeisung

7.4.1 CAN-Bus anschließen



HINWEIS

Über die CAN Kommunikationsschnittstelle tauschen die Wechselrichter Informationen zur Symmetrierung der Phaseneinspeisung aus.
In der Summe und der Beachtung der Unsymetrie, wird von jedem Wechselrichter, die für seine Phase maximale zulässige Einspeiseleistung errechnet.

7.4.1.1 Anschlussschema

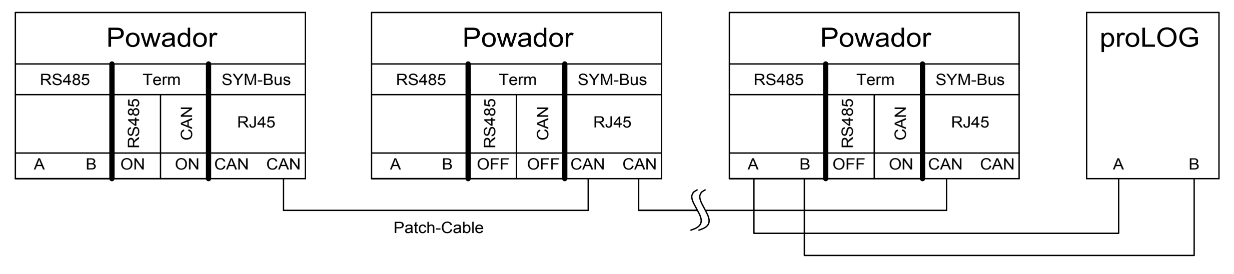


Bild 21: Anschlussplan des Sym-Bus mit Patch-Kabel und RS485-Schnittstelle



⚠ Elektrofachkraft

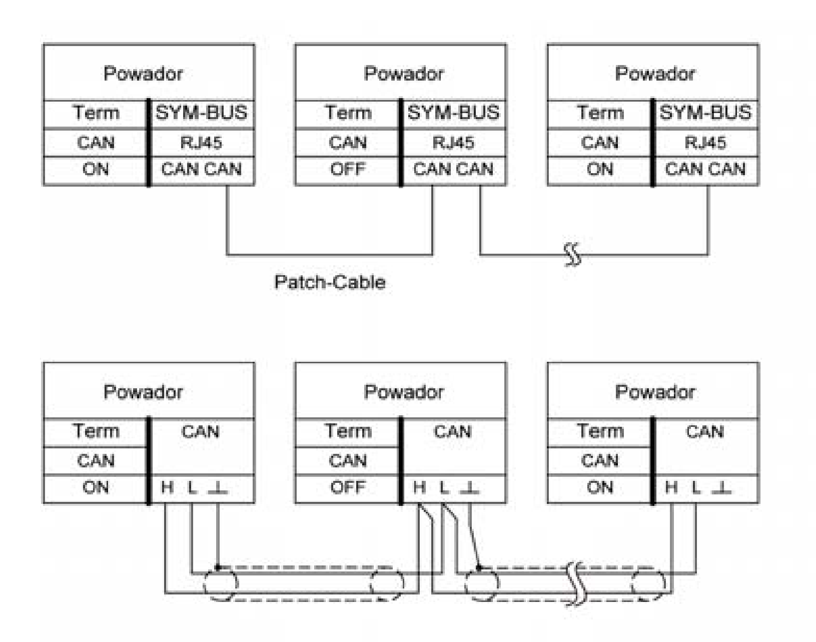


Bild 22: Anschlussplan Sym-Bus

Eigenschaften der CAN-Bus Datenleitung	
Maximale Länge der CAN-Busleitung	Der CAN-Bus darf maximal 1200m lang sein. Diese Länge kann nur unter optimalen Bedingungen erreicht werden. 500 m mit einer zweiadrigen verdrillten und geschirmten Datenleitung oder 120 m mit einem handelsüblichen Patchkabel.
Maximale Anzahl verbundener Busteilnehmer	32 Wechselrichter
Datenleitung	Verdrillt, geschirmt. Empfehlungen: LI2YCYv (Twisted Pair) schwarz für Außen- und Erdverlegung, 2 x 2 x 0,5 LI2YCY (Twisted Pair) grau für trockene und feuchte Räume, 2 x 2 x 0,5



HINWEIS

Bei der Verwendung eines Patch-Kabels mit RJ45-Stecker wird gleichzeitig eine RS485-Verbindung hergestellt, die für eine proLOG-Verbindung erforderlich ist (Bild 21 auf Seite 30).



Elektrofachkraft

CAN -Bus anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die vorgesehenen Anschlussklemmen anschließen.
4. Verbinden Sie auf diese Weise an allen Wechselrichtern
   - CAN H mit CAN H und
   - CAN L mit CAN L (siehe Bild 22 auf Seite 32)
5. Kabelverschraubung festziehen.
6. Für die korrekte Signalübertragung muss beim ersten und letzten Gerät in der Wechselrichterkette der Terminierungsschalter „Term CAN“ auf ON gestellt werden.
   Bei den restlichen Wechselrichtern muss der Terminierungsschalter „Term CAN“ auf OFF stehen.
7. Die Terminierung ist unabhängig von der verwendeten Verkabelung. Der Schalter befindet sich auf der Platine neben dem Anschlussblock. (Siehe Bild 18 auf Seite 28)
8. Allen Wechselrichtern einer Gruppe muss eine eindeutige Sym-Bus Adresse im Bereich von 1 bis 32 zugewiesen werden.
9. An jedem Wechselrichter Einspeisephase eingeben, in die der Wechselrichter einspeist. Solange noch keine Einspeisephase oder Sym-Bus Adresseangegeben ist, blinkt die rote LED. (Siehe Abschnitt 9.5 auf Seite 50)
10. Damit eine korrekte Symmetrierung erfolgen kann, muss noch die maximal zulässige Unsymmetrie eingestellt werden. Für einige Länder (DE, IT) ist dieser Wert schon gemäß der entsprechenden Richtlinie vorkonfiguriert und braucht i.d.R. nicht verändert zu werden. (Tabelle 5 auf Seite 25)

7.5 Anschlussbereich verschließen

1. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.
2. Den Deckel für den Anschlussbereich aufsetzen.
3. Gehäusetür zuschwenken und verschließen.

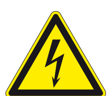
» Der Wechselrichter ist montiert und installiert.

» Wechselrichter in Betrieb nehmen.



7.6 Wechselrichter in Betrieb nehmen

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

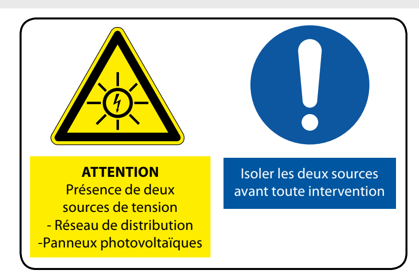
Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden.



Anbringen des Sicherheitsaufklebers gemäß UTE C 15-712-1

Gemäß der Praxisrichtlinie UTE C 15-712-1 muss beim Anschluss an das französische Niederspannungsnetz an jedem Wechselrichter ein Sicherheitsaufkleber angebracht werden, der besagt, dass vor jedem Eingriff in das Gerät beide Spannungsquellen isoliert werden müssen.

☞ Den mitgelieferten Sicherheitsaufkleber gut sichtbar außen am Gehäuse des Wechselrichters anbringen.



7.6.1 Wechselrichter einschalten

↻ Der Wechselrichter ist montiert und elektrisch installiert.

↻ Der Deckel für den Anschlussbereich ist geerdet und geschlossen.

↻ Der PV-Generator liefert eine Spannung > 350 V.

1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter zuschalten (0 ⟶ 1).

» Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

» Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.



8 Konfiguration und Bedienung

8.1 Bedienelemente

Der Wechselrichter verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display sowie drei Status-LEDs. Die Bedienung des Wechselrichters erfolgt über 2 Tasten.



Bild 23: LED Anzeigen

Legende	
1	LED „Betrieb“
2	LED „Einspeisung“
3	LED „Störung“

8.1.1 LED-Anzeigen

Die 3 LEDs an der Frontseite des Wechselrichters zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an. Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:



Die LED-Anzeigen zeigen die folgenden Betriebszustände an:

Betriebszustand	LEDs	Displayanzeige	Beschreibung
Start	ok		Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC-Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung.
Einspeisebeginn	ok ⌂⇄	eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Der WR ist einspeisebereit, d.h. am Netz. Das Netzrelais schaltet hörbar zu.
Einspeisebeginn	ok ⌂⇄	eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ blinkt nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Der WR ist intern leistungsreduziert und einspeisebereit, d.h. am Netz. (nach VDE-Anwendungsregel AR-N-4105-2010/8) **Alternative** 1. Interne/externe Leistungsbegrenzung oder Hochlaufbegrenzung ist aktiv 2. Der Wechselrichter arbeitet im Inselbetrieb

* Die Wartezeit stellt sicher, dass die Generatorspannung kontinuierlich über der Einspeisegrenze von 200 V liegt. Länderspezifische Wartezeiten entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/



Nichteinspeisebe-trieb	ok	Statusmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an.
Störung		Störungsmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an. Die rote LED „Störung" leuchtet. Der Wechselrichter ist nicht einspeisebe-reit, d.h. nicht mehr am Netz.
Störung		Störungsmeldung	Das Display zeigt einen Sym-Bus Parame-terfehler an.

8.1.2 Display

Das Display zeigt Messwerte und Daten an und ermöglicht die Konfiguration des Wechselrichters. Im Normalbetrieb ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet. Sobald Sie eine der Bedientasten drücken, wird die Hintergrundbeleuchtung aktiviert. Sie schaltet sich nach einer Minute ohne Tastenbetätigung wieder aus.

Im Schlafmodus deaktiviert der Wechselrichter das Display unabhängig von der gewählten Einstellung.



HINWEIS

Bedingt durch Toleranzen der Messglieder entsprechen die gemessenen und angezeigten Werte nicht immer den tatsächlichen Werten. Die Messglieder gewährleisten jedoch einen maximalen Solarertrag. Aufgrund dieser Toleranzen können die am Display angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers des Netzbetreibers abweichen.

Der Wechselrichter zeigt nach dem Einschalten und erfolgter Erstinbetriebnahme den Gerätenamen an.



Bild 24: Display (Anzeige des Gerätenamen oder Menüpunkt)

8.1.3 Bedientasten

Bedienen Sie den Wechselrichter über die 2 Bedientasten



Bild 25: Bedientasten

Legende

1	Umschalttaste	Menü wird aufgerufen
2	Einstellltaste	Einstellungen oder Auswahl tätigen



8.1.4 Wechselrichter-Menü

Menü öffnen

↻ Der Wechselrichter ist im Einspeisebetrieb.

↻ Das LC-Display zeigt die Netzparameter an.

☞ Taste „1“ drücken.

» Die Leistungs- und Konfigurationswerte werden bei mehrmaligem oder bei dauerhaftem drücken der Taste „1“ nacheinander angezeigt.



Tagesleistung anzeigen

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.

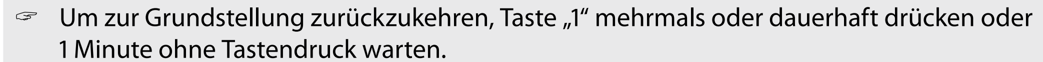
↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.

☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken bis am Display „Ertrag heute“ angezeigt wird.





» Das LC-Display zeigt den Tagesertrag an.



☞ Um zur Grundstellung zurückzukehren, Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.

Displaysprache einstellen

↻ Das LC-Display zeigt die Menüebene „2“ an.

↻ Der Menüpunkt „Sprache“ wird angezeigt.

☞ Taste „2“ drücken um Landessprache auszuwählen.



☞ Taste „1“ drücken um Displaysprache umzustellen.

» Nach Auswahl wird Menüebene „1“ angezeigt.

Einen Menüeintrag auswählen

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.

↻ Der Wechselrichter zeigt einen Auswahl-Menüpunkt an.

☞ Taste „2“ drücken um Auswahl zu tätigen.



☞ Taste „1“ drücken um Auswahl zu bestätigen.



» Nächster Menüpunkt wird angezeigt.

Einstellungen tätigen

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.

↻ Das LC-Display zeigt einen Einstell-Menüpunkt an.



☞ Taste „1“ drücken um an Einstellpositon zu navigieren.

☞ Taste „2“ mehrmals oder dauerhaft drücken bis Einstellwert richtig angezeigt wird.



» Nach Durchlauf aller Einstellpositionen wird der Wert gespeichert und nächster Menüpunkt angezeigt.

Menüebene „2“ auswählen

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.

↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.

☞ Taste „1“ und Taste „2“ gleichzeitig drücken.





» Das LC-Display zeigt die Software Version an.

☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken.

» Die Menüebene „2“ wird durchlaufen und kehrt an den Ausgangspunkt zurück.



☞ Um zur Menüebene „1“ zurückzukehren, Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.







Menüebene „3“ auswählen (Servicetechniker)

↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Gerätenamen an.
☞ Taste „2“ für mindestens 15 Sekunden drücken.
» Das LC-Display zeigt die länderspezifischen Parameter an.
☞ Taste „1“ mehrmals oder dauerhaft drücken.
» Die Menüebene „3“ wird durchlaufen.
☞ Um zur Menüebene „1“ zurückzukehren, Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken oder 1 Minute ohne Tastendruck warten.




Passwort oder Freischaltcode eingeben

☞ Taste „1“ Auswahl der Stellen (1-4).
↻ Das LC-Display zeigt durch Unterstrich die gewählte Ziffer an.
☞ Taste „2“ Wert einstellen. (0-9, A-F).
↻ Das LC-Display zeigt die eingestellte Ziffer oder Buchstaben an.
☞ Taste „1“ drücken um Passwort zu prüfen.
↻ Bei richtigem Passwort wird freigeschalteter Menüpunkt angezeigt.




Geänderte Einstellungen speichern

☞ Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken um Einstellungen zu speichern oder 1 Minute nach Einstellung warten.
» Das LC-Display springt in die Menüebene „1“ zurück.




8.2 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Start zeigt der Wechselrichter den Konfigurations-Assistenten an. Er führt Sie durch die für die Erstinbetriebnahme notwendigen Einstellungen.



HINWEIS

Der Konfigurations-Assistent erscheint nach seinem erfolgreichem Abschluss bei einem Neustart des Wechselrichters nicht erneut. Sie können die Ländereinstellung anschließend nur über das kennwortgeschützte Parametermenü ändern.



HINWEIS

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

Erstkonfiguration

↻ Sie befinden sich im Parametermenü
☞ Legen Sie das Betreiber-Land fest
☞ Legen Sie den erforderlichen Netztyp fest.
☞ Drücken Sie Taste 1 und 2 gleichzeitig um Auswahl zu speichern.
» Sie haben die Erstkonfiguration abgeschlossen. Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.



8.3 Menüaufbau

Verwendete Symbole:

[1][2][3]	Menüebene (1, 2, 3)	↳	Untermenü verfügbar
👁	Anzeige Menüpunkt	DE	länderspezifische Einstellung
☰	Einstell Menüpunkt	DE NSp.	länder- und netztypspezifische Einstellung
🔒	Kennwortgeschützter Menüeintrag		

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	1-2-3	**Display**	↳	☞ Taste „1“ oder „2“ drücken.
	1-2-3	**Menü „Anzeige“**	↳	☞ Taste „1“ drücken um nachfolgende Menüebene „1“ zu durchlaufen.
	1-2-3	**Gerätename**	👁	Zeigt den Gerätenamen des Wechselrichters an.
	1-2-3	**Generatorspannung und -strom**	👁	Zeigt die aktuelle Spannung und Stromstärke des am Wechselrichter angeschlossenen Solargenerators.
	1-2-3	**Netzspannung, -strom und -leistung**	👁	Zeigt die aktuellen Netzparameter an, die der Wechselrichter in das Netz einspeist. (Nennleistung [W], Nennspannung [V], Netzfrequenz [Hz] und die Stromstärke [A]).
DE NSp.	1-2-3	**Modus**	👁	Menüpunkt mit Vorgabewert wird nur bei aktiver Leistungsbegrenzung durch den Netzbetreiber angezeigt. Anzeige einer der folgenden Regelverfahren: - cos phi (P) : Spezifische Kennlinie - cos phi (P) : Standard Kennlinie - cos phi 0.800 u (Konstant) - Q Abstufung der Wirkleistung in % Schritten - Q(U) Abstufung der Wirkleistung nach Kennlinie
	1-2-3	**Hochlaufbegrenzung**	👁	Menüpunkt wird bei aktiver Hochlaufbegrenzung angezeigt. (power-rampup)
	1-2-3	**Externe Begrenzung**	👁	Menüpunkt wird bei externer Wirkleistungsbegrenzung angezeigt. Zeigt die Leistungsabregelung in % Schritten an (0 %, 30 % 60 %) . Gemäß den Vorgaben des Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG)
DE	1-2-3	**Restlaufzeit des Powador-priwatt**	👁	Menüpunkt wird angezeigt bei aktiver Powador-priwatt Funktion und geschaltetem potentialfreien Kontakt. Zeigt die Restlaufzeit in Stunden und Minuten.
Alle Länder	1-2-3	**Protect Status**	👁	Statusanzeige bei vorhandenem Powador-protect. (KACO Zubehör für Netz- und Anlagenschutz)
	1-2-3	**Temperatur im Gerät**	👁	Zeigt die Temperatur des Kühlkörpers in °C an. Bei Überhitzung des Gerätes erfolgt im ersten Schritt die automatische Leistungsreduzierung. Im zweiten Schritt schaltet das Gerät ab.
	1-2-3	**Zähler Ertrag**	👁 ↳	Zeigt den summierten Ertrag bis zur letzten Rückstellung an. Mit Taste „2“ kann der Ertragszähler gelöscht werden.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	1	**Ertrag heute**	👁	Zeigt den bisherigen Ertrag des laufenden Tages an.
	1	**Ertrag gesamt**	👁	Zeigt den gesamten bisherigen Ertrag an. Den Gesamtertragswert kann in der Menüebene „2“ gesetzt werden.
	1	**CO2-Einsparung**	👁	Zeigt die errechnete CO_2 Einsparung (in kg) an.
	1	**Sym-Bus Testmode**	👁	Menüpunkt wird bei aktiviertem Sym-Bus Test angezeigt. Zeigt die am Gerät gewählte Phasenzuordnung und Phasensummenleistung an.
	1	**Zähler Stunden**	👁 ↳	Zeigt die summierte Betriebsdauer bis zur letzen Rückstellung an. Ertragsstundenzähler kann in Menüebene „2“ „Einspeisezähler“ gelöscht werden.
	1	**Zähler Betriebsstunden heute**	👁	Zeigt die Betriebsdauer am heutigen Tag an.
	1	**Zähler Betriebsstunden gesamt**	👁	Zeigt die Gesamtbetriebsdauer an.
	1	**Netzfehler anzeigen**	👁 ↳	Bei aktivierter Funktion werden die 5 zuletzt datierten Netzfehler innerhalb 1000 Betriebsstunden angezeigt. ☞ Durch Drücken der Taste „1“ folgen die entsprechenden Störmeldungen. ☞ Nach den anzeigen der Netzfehler ist die Menüebene durchlaufen und beginnt bei erneutem Drücken der Taste „1“ mit der Anzeige des Gerätenamen.
	2	**Menü „Einstell modus“**	↳	☞ Taste „1“ und „2“ gleichzeitig drücken um nachfolgende Menüebene „2“ zu durchlaufen.
	2	**Software Version**	👁	Zeigt die installierte Softwareversion an.
	2	**Konfigurationsversion**	👁	Zeigt die installierte Konfigurationsversion an.
	2	**Seriennummer**	👁	Zeigt die Seriennummer des Wechselrichters an.
	2	**Land und Netztypanzeige**	👁	Zeigt die gewählte Ländereinstellung an. Optional: Zeigt den Netztyp an, falls ein Netztyp ausgewählt ist.
	2	**Sprache**	👁 ☰	☞ Die gewünschte Menüsprache auswählen.
	2	**Einspeisezähler löschen**	👁 ☰	Bietet die Möglichkeit den Einspeisezähler zu löschen. (Zähler Ertrag und Zähler Stunden) ☞ Bei Auswahl „ja“ wird die Kennziffer abgefragt. ☞ Erforderliche Kennziffer „2“ einstellen Bei gültiger Kennziffer wird Einspeisezähler gelöscht und durch Anzeige bestätigt. („Einspeisezähler gelöscht!“)



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	1-2-3	**Gesamtertrag definieren**		Sie können den Gesamtertrag auf einen frei wählbaren Wert festlegen, beispielsweise wenn Sie ein Tauschgerät erhalten haben und den bisherigen Ertrag fortschreiben wollen. ☞ Bei Auswahl „ja" kann der Gesamtertrag eingestellt werden.
	1-2-3	**Schnittstelle**		Eine Auswahl ist nur bei vorhandener RS232 und RS485 Schnittstelle möglich. ☞ Durch Drücken der Taste „2" wird die Schnittstelle gewechselt.
	1-2-3	**Wechselrichter Adresse**		Jeder Wechselrichter ist über eine Adresse eindeutig zu definieren. Die Schnittstelle wird zur Kommunikation mit dem Powador-proLOG verwendet. ☞ Durch Drücken der Taste „2" kann die RS485-Adresse von 1 bis 32 fortlaufend eingestellt werden.
	1-2-3	**S0-Schnittstelle**		Auswahl der Impulsrate für die S0-Schnittstelle 500, 1000 und 2000 Impulse/kWh ☞ Impulsrate festlegen.
DE NSp.	1-2-3	**priwatt aktivieren**		Schaltet die Verwendung des Störmelderelais für die Eigenverbrauchsregelung Relais powador-priwatt frei. 1. Kennwort eingeben. (Siehe Abschnitt 8.1.4 auf Seite 36) 2. Eingabe mit Taste „1" bestätigen. 3. Heimeinspeisefunktion aktivieren oder deaktivieren. HINWEIS: Die Aktivierung dieser Option schaltet den Menüeintrag **priwatt einstellen** frei.
	1-2-3	**priwatt einstellen**		☞ Einschaltleistung in kW , die für die Aktivierung der Heimeinspeisung für 30 Minuten ununterbrochen verfügbar sein muss, definieren. ☞ Einschaltzeit (Laufzeit des powador-priwatt nach der Aktivierung) definieren. **HINWEIS:** Dieser Menüeintrag ist nur verfügbar, wenn Sie im Menü „Einstellungen" im Menüeintrag „priwatt aktiv." die Option „Ein" gewählt haben.
Alle Länder	1-2-3	**Power Boost**		Bietet die Möglichkeit die Frequenz der IGBT-Brücke von 17 kHz auf 9 kHz zu reduzieren um einen verbesserten Wirkungsgrad zu erreichen. ☞ Durch drücken der Taste „2" wird Power Boost-Mode aktiviert. HINWEIS: Die Umstellung kann zu störenden Betriebsgeräuschen führen.
	1-2-3	**Schnellstart**		Menüpunkt wird nur beim Warten auf Einspeisung und während der Hochlaufbegrenzung angezeigt. Bietet die Möglichkeit für Abnahmen oder Testzwecke den Wechselrichter schneller hochzufahren. Bei nicht ausreichender Solargeneratorleistung beendet der Wechselrichter nach kurzer Zeit die Einspeisung.



⚠ Elektrofachkraft

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	1-2-3	Menü „Parameter"	↳	Änderungen im Parametermenü sind nur vom Service-techniker vorzunehmen. ↻ Sie befinden sich in Menüebene „1". ↻ Gerätenamen wird angezeigt. ☞ Taste „2" für mindestens 15 Sekunden drücken um in die Menüebene 3 zu gelangen.
	1-2-3	Land mit Netztyp und Richtlinie aus-wählen	🔒 ☰	Bei Auswahl „nein" wird Grundeinstellung verwendet 1. Das vierstellige Passwort über die Taste „2" einge-ben. Das Passwort ist gerätespezifisch. 2. Eingabe mit Taste „1" bestätigen. 3. Die gewünschte Ländereinstellung festlegen. ☞ Den für den Einsatz des Wechselrichters geltenden Netztyp auswählen. HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezi-fischen Betriebseinstellungen des Wechselrichters. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.
DE CZ TAH BG FR	1-2-3	Netzabschaltung EN 50160	☰	Netzspannung wird über zehn Minuten gemittelt. Bei überschreiten des eingestellten Wertes wird der Wech-selrichter vom Netz getrennt. ☞ Spannungsschwelle einstellen.
	1-2-3	Spannungsabfall zwischen Zähler und Wechselrichter	☰	Der Spannungsabfall zwischen Wechselrichter und Ein-speisezähler wird zum eingestellten Grenzwert für die Netzabschaltung nach EN50160 addiert. Der Grenzwert kann auf 0-11 V in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwert für den Spannungsabfall (0-11 V) fest-legen.
DE NSp.	1-2-3	Überspannung	🔒 ☰	☞ Die Überspannungsabschaltung ist optional mit einem Passwort geschützt. ☞ Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen. Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet.
AU ES GR GB IT IL PT	1-2-3	Spannungsab-schaltung	☰	Der Wechselrichter ist mit einer redundanten 3-Phasen-Überwachung ausgestattet. Unter- oder überschreitet die Netzspannung die eingestellten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. Die minimale Abschaltschwelle kann in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwerte für Unter- und Überspannung konfigurieren.
DE NSp.	1-2-3	Zuschaltzeit	☰	☞ Zuschaltzeit für Netzüberwachung nach Fehler oder Gerätestart in 10sec-Schritten festlegen.
DE NSp. Alle Länder	1-2-3	Minimale Netzfrequenz	👁	Zeigt die minimal zulässige Netzfrequenz an. ☞ Grenzwerte für Unterfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.
	1-2-3	Maximale Netzfrequenz	👁	Zeigt die maximal zulässige Netzfrequenz an. ☞ Grenzwerte für Überfrequenzabschaltung in 0,1 Hz-Schritten einstellen.



Elektrofachkraft

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	1 2 3	**Startspannung**		Der Wechselrichter beginnt mit der Einspeisung, sobald diese PV-Spannung anliegt. ☞ Startspannung einstellen.
Alle Länder	1 2 3	**Netzüberwachung**		Bietet die Möglichkeit eine dreiphasige Netzüberwachung zu aktivieren. Die einphasige Netzüberwachung wird dabei deaktiviert. ☞ Netzüberwachung einstellen.
Alle Länder	1 2 3	**Sym-Bus aktivieren**		Um ein Gruppe von Wechselrichter zu symmetrieren, muss der Sym-Bus aktiviert werden. ☞ Sym-Bus CAN Adresse eingeben (1-32) ☞ Sym-Bus Phase einstellen (keine, L1, L2, L3) ☞ Sym-Bus Unsymmetrie eingeben (< 4600 W bis 100 W) Einstellung in 100 W Schritten ☞ Sym-Bus Test aktivieren (Prüfung der Einstellungen auf Plausibilität))
IT	1 2 3	**Selbstest aktivieren**		Ermöglicht das manuelle Ausführen des Selbsttests. ☞ Um den Selbsttest manuell zu starten, wählen Sie die Schaltfläche „aktivieren“. HINWEIS: Der Selbsttest kann nur während des Einspeisebetriebs aktiviert werden.
DE-VDN	1 2 3	**Aktivierung P(f)**		☞ Bietet die Möglichkeit die Wirkleistungsreduzierung bei Überfrequenz zu aktivieren. ☞ P(f) aktivieren.
Alle Länder	1 2 3	**Interne Leistungsbegrenzung**		Die Leistungsreduzierung ist Passwortgeschützt. Die Abstufung erfolgt in 10 Watt Schritten und wird auf 50 % der Gerätenennleistung limitiert. ☞ Das vierstellige Passwort über die Taste „2“ eingeben. ☞ Leistungsbegrenzung einstellen. ☞ Passwortschutz kann wieder aktiviert werden..
	1 2 3	**Powador-protect aktivieren**		Konfiguriert die Unterstützung für die Netzabschaltung durch einen am Digitaleingang des Wechselrichters angeschlossenen Powador-protect. ↻ Für Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den Digital-Ein-/Ausgang mit dem Wechselrichter verbunden. ☞ Auto: Der Wechselrichter erkennt einen in der PV-Anlage verbauten Powador-protect automatisch. ☞ Ein: Das Digitalsignal des Powador-protect muss am Digitaleingang des Wechselrichters anliegen, damit der Wechselrichter mit der Einspeisung beginnt. ☞ Aus: Der Wechselrichter prüft nicht, ob ein Powador-protect in der PV-Anlage verbaut ist.



⚠ Elektrofachkraft

Länderspez. Einstellung	Menüebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
	1-2-3	**Blindleistungs-einstellung**	Nachfolgende Regelverfahren können eingestellt werden. Es muss jedoch mindestens ein Modus aktiv sein. ☞ Vorgabe cos phi ☞ cos phi(P/Pn) ☞ Kennlinie Q(U)
	1-2-3	**Vorgabe cos phi**	☞ Leistungsfaktor festlegen. ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt (u) /übererregt (o)) auswählen..
	1-2-3	**cos phi (P/Pn)**	☞ Taste „2“ drücken um nachfolgenden Modus zu erhalten > Kennlinie bearbeiten.
DE NSp.	1-2-3	**Stützstellen**	Bietet die Möglichkeit das anzeigen, zurücksetzen oder editieren der Stützstellen. ☞ Durch Drücken der Taste „1“ werden nacheinander alle Stützstellen angezeigt. ☞ Durch Drücken der Taste „1“ wird Standard Kennlinie aktiviert und eine entsprechende Meldung angezeigt. ☞ Durch Drücken der Taste „1“ können die einzelnen Stützstellen editiert werden
	1-2-3	**Anzahl Stützstellen**	Diese Option definiert, wie viele Stützstellen im darauf folgenden Menüpunkt konfiguriert werden können. • Netztyp Mittelspannung und Niederspannung bis zu 10 Stützstellen definierbar
	1-2-3	**1. Stützstelle**	☞ P/Pn in % mit Taste „2“ inkrementieren und mit Taste „1“ bestätigen. ☞ cos phi mit Taste „2“ inkrementieren und mit Taste „1“ bestätigen.
		2. Stützstelle	☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen. ☞ Nach Durchlauf aller gewählten Stützstellen werden alle Werte mit Taste „1“ gespeichert und dann diese Kennlinie auf Konsistenz geprüft. Im Fehlerfall wird die zuvor aktive Kennlinie restauriert und Fehlermeldung „Kennlinie ungültig“ angezeigt. Es besteht danach die Möglichkeit die Kennlinie zu korrigieren.
	1-2-3	**Kennlinie Q(U)**	☞ Sollspannung festlegen. ☞ Steigung festlegen. ☞ Änderungszeit festlegen.



9 Wartung / Störungsbeseitigung

9.1 Sichtkontrolle

Kontrollieren Sie den Wechselrichter und die Leitungen auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und achten Sie auf die Betriebsstatusanzeige des Wechselrichters. Bei Beschädigungen benachrichtigen Sie Ihren Installateur. Reparaturen dürfen nur von der Elektrofachkraft vorgenommen werden.



HINWEIS

Lassen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Wechselrichters in regelmäßigen Abständen durch Ihren Installateur überprüfen.

9.2 Wechselrichter äußerlich reinigen

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen im Wechselrichter!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Eindringen von Feuchtigkeit.

› Nur trockene Gegenstände zum Reinigen des Wechselrichters verwenden.

› Den Wechselrichter nur außen reinigen.

Wechselrichter reinigen

☞ Keine Druckluft verwenden!

☞ Regelmäßig mit einem Staubsauger oder weichen Pinsel losen Staub auf den unteren Lüfterabdeckungen und an der Oberseite des Wechselrichters entfernen.

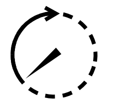
☞ Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.



Elektrofachkraft

9.3 Abschalten für Wartung und Störungsbeseitigung





GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.

› Alle Sicherheitsvorschriften und aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens einhalten.
› AC- und DC-Seiten spannungsfrei schalten.
› AC- und DC-Seiten gegen Wiedereinschalten sichern.
› Erst dann den Wechselrichter öffnen.
› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

VORSICHT

Zerstörung des DC-Anschlusses

Die Anschlussklemmen können beim Trennen der Anschlussleitung unter Last durch die Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die vorgesehene Abschaltreihenfolge einhalten.

Wechselrichter abschalten

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über den DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollierens.

9.4 Störungen

9.4.1 Vorgehensweise



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

☞ Bei einer Störung eine anerkannte und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassene Elektrofachkraft bzw. den Service der KACO new energy GmbH benachrichtigen.
☞ Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.

☞ Bei Stromausfall warten, bis die Anlage automatisch wieder anfährt.
☞ Bei längerem Ausfall Ihre Elektrofachkraft benachrichtigen.



Elektrofachkraft

9.4.2 Fehlerbehebung

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Das Display hat keine Anzeige und die LEDs leuchten nicht	Netzspannung nicht vorhanden	☞ Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Technische Daten).	E
		☞ KACO-Service benachrichtigen.	E
Der Wechselrichter beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb, obwohl Einstrahlung vorhanden ist.	Defektes Netztrennrelais im Wechselrichter.	Falls das Netztrennrelais defekt ist, erkennt der Wechselrichter diesen Fehler während des Selbsttests.	
		☞ Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen.	E
		☞ Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO-Service austauschen lassen. ☞ KACO-Service benachrichtigen.	E
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Am Display wird eine Netzstörung angezeigt.	Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen.	Aufgrund einer Netzstörung (Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete der Wechselrichter den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		☞ Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme").	E
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.	Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig.	
		☞ Vorsicherung des Wechselrichters etwas größer als der max. Einspeisestrom wählen (siehe Kapitel „Installation").	E
		☞ An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauerhaft auftritt.	E
Netzsicherung löst aus.	Hardwareschaden des Wechselrichters.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Wechselrichters vor.	
		☞ KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	E
Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein.	Toleranzen der Messglieder im Wechselrichter.	Die Messglieder im Wechselrichter wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.	
		☞ Keine Aktion.	-

Tabelle 5: Störungsbeseitigung



⚠ Elektrofachkraft

Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Displayanzeige: „Warten auf Einspeisen“.	• Generatorspannung zu gering. • Netzspannung oder PV-Generatorspannung instabil.	• Die PV-Generatorspannung bzw. -leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung). • Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. • Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.	
		☞ Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	K
Geräuschentwicklung des Wechselrichters.	Besondere Umgebungsbedingungen.	Bei besonderen Umgebungsbedingungen können die Geräte Geräusche verursachen bzw. können Geräusche hörbar sein. • Netzbeeinflussung bzw. Netzstörung verursacht durch besondere Verbraucher (Motoren, Maschinen etc.), die am selben Netzpunkt angeschlossen sind oder sich räumlich in der näheren Umgebung (Nachbarschaft) befinden. • Bei unbeständigem Wetter (häufige Sonne-Wolken-Wechsel) oder starker Sonneneinstrahlung kann aufgrund von hoher Leistung ein leichtes Brummen hörbar sein. • Bei bestimmten Netzverhältnissen können sich zwischen dem Eingangsfilter des Gerätes und dem Netz Resonanzen bilden, die auch bei abgeschaltetem Wechselrichter hörbar sein können. Diese Geräuschentwicklungen beeinträchtigen den Wechselrichterbetrieb nicht. Sie führen nicht zu Leistungsminderung, Ausfall, Schädigung oder Verkürzung der Lebensdauer der Geräte. Für Personen mit sehr empfindlichem Gehör (insbesondere Kinder) ist die Betriebsfrequenz der Wechselrichter von ca. 17 kHz durch ein hochfrequentes Summen hörbar.	
		☞ Keine Aktion.	
Trotz hoher Einstrahlung speist der Wechselrichter nicht die max. Leistung ins Netz ein.	Gerät ist zu heiß und regelt die Leistung ab.	Wegen zu hohen Temperaturen im Geräteinneren hat der Wechselrichter abgeregelt, um einen Geräteschaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab.	
		☞ Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen. ☞ Die Kühlrippen nicht abdecken.	B, E
Zusatzgeräte, die über den potentialfreien Kontakt angeschlossen sind, gehen plötzlich in Betrieb, obwohl die Funktion „priwatt“ deaktiviert ist und der Wechselrichter einen Fehler aufweist.	Potentialfreier Kontakt schaltet, um einen Fehler anzuzeigen.	Ist die Funktion „priwatt“ nicht aktiviert, so arbeitet der potentialfreie Kontakt als Störmelderelais und damit als Anzeigemöglichkeit für Fehler. Sollten über den Kontakt jedoch weitere Geräte, die für die Funktion „priwatt“ vorgesehen sind, an den Wechselrichter angeschlossen sein, so können diese im Fehlerfall des Wechselrichters trotzdem ihren Betrieb aufnehmen, da dann der Kontakt geschaltet wird. Bei einer Deaktivierung der Funktion „priwatt“ ist es empfehlenswert, angeschlossene Geräte für diese Funktion vom Wechselrichter zu trennen.	

Tabelle 5: Störungsbeseitigung



⚠ Elektrofachkraft

9.5 Meldungen am Display und die LED „Störung“

Viele Störungsmeldungen weisen auf eine Störung des Netzes hin. Sie sind keine Funktionsstörungen des Wechselrichters. Die Auslöseschwellen werden in Normen festgelegt, z.B. VDE0126-1-1. Der Wechselrichter schaltet ab, wenn die zulässigen Werte unter- bzw. überschritten werden.

9.5.1 Anzeige von Status- und Störungsmeldungen

Display	LED Störung (rot)			
FS (Fehlerstatus)	● (rot)	(!)	**AN**	• Das Störmelderelais hat geschaltet. • Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet.
BS (Betriebsstatus)	○	(!)	**AUS**	• Das Störmelderelais fällt wieder ab. • Der Wechselrichter speist nach einer länderspezifisch definierten Zeit wieder ein.

Einzelheiten zu Fehler- bzw. Betriebsstatus entnehmen Sie dem Display oder den Daten, die über die RS485-Schnittstelle aufgezeichnet wurden.

9.5.2 Status- und Störungsmeldungen

Die folgende Tabelle nennt die möglichen Status- und Störungsmeldungen, die der Wechselrichter über das LC- Display und die LEDs anzeigt. Den Status entnehmen Sie aus den RS485 mitgeloggten Daten.

BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Status		Display	⌂	(!)	Erklärung	Aktion	durch
BS	1	Warte auf Einspeisen	○	○	Selbsttest: Netzparameter und Generatorspannung werden überprüft.	-	-
BS	2	Generator-Spannung zu niedrig	○	○	Generatorspannung und -leistung ist zu gering, Zustand vor Übergang in die Nachtabschaltung.	-	-
BS	8	Selbsttest	○	○	Prüfen der Abschaltung der Leistungselektronik sowie des Netzrelais vor dem Einspeisebetrieb.	-	-
FS	10	Temperatur im Gerät zu hoch	○	● (rot)	Bei Überhitzung schaltet der Wechselrichter ab. Mögliche Ursachen: • zu hohe Umgebungstemperatur, • Lüfter abgedeckt, • Defekt des Wechselrichters.	☞ Umgebung abkühlen. ☞ Lüfter freilegen. ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**B** **B** **E**
BS	17	Powador Protect Abschaltung	○	● (rot)	Der aktivierte Netz- und Anlagenschutz wurde ausgelöst.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



⚠ Elektrofachkraft

Status	Display	⌂⚡	(!)	Erklärung	Aktion	durch
FS 18	Fehlerstrom-Abschaltung	○	●	Ein Fehlerstrom wurde festgestellt. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS 19	Isolationsfehler Generator	○	●	Am PV-Generator liegt ein Isolationsfehler vor. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS 30	Störung Messwandler	○	●	Strom- und Spannungsmessungen im Wechselrichter sind nicht plausibel.	-	-
FS 32	Fehler Selbsttest	○	●	Die Überprüfung der internen Netztrennrelais ist fehlgeschlagen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS 33	Fehler DC-Einspeisung	○	●	Der Gleichanteil des Netzstroms hat den zulässigen Wert überschritten. Diese Gleichstromeinspeisung kann dem Wechselrichter vom Netz aufgeprägt werden, so dass kein Fehler vorliegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt.	**E**
FS 34	Interner Kommunikationsfehler	○	●	In der internen Datenübertragung ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS 35	Schutzabschaltung SW	○	●	Schutzabschaltung der Software (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung, DC-Überstrom).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	-
FS 36	Schutzabschaltung HW	○	●	Schutzabschaltung der Hardware (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	-
FS 38	Fehler Generator-Überspannung	○	●	Die Spannung des DC-Generators ist zu hoch. Der PV-Generator ist falsch ausgelegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS 41	Netzstörung Unterspannung L1	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS 42	Netzstörung Überspannung L1	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



⚠ Elektrofachkraft

Status		Display	⌂	ⓘ	Erklärung	Aktion	durch
FS	43	Netzstörung Unterspannung L2	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	44	Netzstörung Überspannung L2	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	45	Netzstörung Unterspannung L3	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	46	Netzstörung Überspannung L3	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	47	Netzstörung Außenleiterspannung	○	●	Die gemessene Außenleiterspannung liegt außerhalb der Toleranzgrenzen.		
FS	48	Netzstörung Unterfrequenz	○	●	Zu geringe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	49	Netzstörung Überfrequenz	○	●	Zu hohe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	50	Netzstörung Mittelwertspannung	○	●	Die Netzspannungsmessung nach EN 50160 hat den maximal zulässigen Grenzwert überschritten. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	57	Warten auf Wiederzuschalten	○	●	Wartezeit des Wechselrichters nach einem Fehler.	Wechselrichter schaltet erst nach der länderspezifisch definierten Zeit ein.	
FS	58	Übertemperatur Steuerkarte	○	●	Die Innentemperatur war zu hoch. Der Wechselrichter schaltet ab, um einen Hardwareschaden zu vermeiden.	☞ Für ausreichende Belüftung sorgen	**E**
FS	59	Fehler Selbsttest	○	●	Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
BS	60	Generator-Spannung zu hoch	○	●	Die Einspeisung beginnt erst, wenn die PV-Spannung unter einen festgelegten Wert sinkt.	-	-
BS	61	Externe Begrenzung (%)	✳	○	Durch den Netzbetreiber wurde die externe Begrenzung „Power Control“ aktiviert. Der Wechselrichter begrenzt seine Leistung.	-	-

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



⚠ Elektrofachkraft

Status		Display			Erklärung	Aktion	durch
BS	64	Messwerte	●	○	Ausgangsstrombegrenzung: Der AC-Strom wird bei Erreichen des vorgegebenen Maximalwerts begrenzt.	-	-
FS	67	Fehler Leistungsteil 1	●	○	Es liegt ein Fehler im Leistungsteil vor.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	70	Fehler Lüfter	●	○	Der Lüfter weist eine Fehlfunktion auf.	☞ Defekten Lüfter austauschen.	E
FS	73	Fehler Inselnetz	✳	○	Inselbetrieb wurde festgestellt.	-	-
BS	74	Externe Blindleistungsanforderung	✳	○	Der Netzbetreiber begrenzt die Einspeiseleistung des Wechselrichters.	-	-
BS	79	Isolationsmessung	○	○	Isolationsmessung des PV Generators läuft gerade	-	**-**
FS	80	Isolationsmessung nicht möglich	○	●	Die Isolationsmessung kann wegen einer zu stark schwankenden Generatorspannung nicht durchgeführt werden.	-	**-**
FS	81	Schutzabschaltung Netzspg. L1	○	●	Es wurde eine Überspannung auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren..	☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	82	Schutzabschaltung Netzspg. L2	○	●			
FS	83	Schutzabschaltung Netzspg. L3	○	●			
FS	84	Schutzabschaltung Unterspg.ZK	○	●	Es wurde eine Spannungsabweichung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	85	Schutzabschaltung Überspg. ZK	○	●			**E**
FS	86	Schutzabschalt. Unsymmetrie ZK	○	●	Es wurde eine Überspannung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	87	Schutzabschaltung Überstrom L1	○	●	Es wurde ein zu hoher Strom auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞ Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	88	Schutzabschaltung Überstrom L2	○	●			
FS	89	Schutzabschaltung Überstrom L3	○	●			

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display

⚠ Elektrofachkraft

Status		Display	⌂	ⓘ	Erklärung	Aktion	durch
FS	93	Fehler Selbsttest Buffer 1	○	●	Die Steuerkarte ist defekt.	☞ Elektro-fachkraft/ KACO-Service benachrichti-gen!	**E/K**
FS	94	Fehler Selbsttest Buffer 2	○	●			
FS	95	Fehler Selbsttest Relais 1	○	●	Das Leistungsteil ist defekt.	☞ KACO-Service benachrichti-gen!	**K**
FS	96	Fehler Selbsttest Relais 2	○	●			
FS	97	Schutzabschal-tung HW Über-strom	○	●	Es gab einen zu hohen Stromfluss ins Netz. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektro-fachkraft/ KACO-Service benachrichti-gen!	**E/K**
FS	98	Schutzabschal-tung HW Gate-Treiber	○	●	Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektro-fachkraft/ KACO-Service benachrichti-gen!	**E/K**
FS	99	Schutzabschal-tung HW Buffer-Frei..	○	●	Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektro-fachkraft/ KACO-Service benachrichti-gen!	**E/K**
FS	100	Schutzabschalt. HW Übertemp.	○	●	Das Gerät wurde wegen zu hoher Temperaturen im Gehäuseinneren abgeschaltet.	☞ Funktion der Lüfter über-prüfen. ☞ Ggf. Lüfter auswechseln.	**B** **E**
FS	101 bis 106	Plausibilitätsfeh-ler Temperatur, Wirkungsgrad, Zwischenkreis, AFI-Modul, Relais, DC/DC-Wandler	○	●	Das Gerät hat wegen unplausibler interner Messwerte abgeschaltet.	☞ Schüco-Ser-vice benach-richtigen!	**K**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



⚠ Elektrofachkraft

10 Service

Wir legen bereits in der Entwicklungsphase besonderen Wert auf die Qualität und Langlebigkeit des Wechselrichters. Über 60 Jahre Erfahrung im Bereich Stromrichter bestärken uns in dieser Philosophie.

Trotz aller qualitätssichernden Maßnahmen können in Ausnahmefällen Störungen auftreten. In diesem Fall erhalten Sie von Seiten der KACO new energy GmbH die maximal mögliche Unterstützung. Die KACO new energy GmbH ist darum bemüht, solche Störungen schnell und ohne großen bürokratischen Aufwand zu beseitigen.
Wenden Sie sich zur Lösung eines technischen Problems mit KACO-Produkten an die Hotlines unserer Serviceabteilung. Halten Sie bitte folgende Daten bereit, damit wir Ihnen schnell und gezielt helfen können:

- Wechselrichtertyp / Seriennummer
- Fehleranzeige im Display / Fehlerbeschreibung / Auffälligkeiten / Was wurde zur Fehleranalyse bereits unternommen?
- Modultyp und Stringbeschaltung
- Installationsdatum / Inbetriebnahmeprotokoll
- Kommissionsbezeichnung / Lieferadresse / Ansprechpartner mit Telefonnummer

Unsere Garantiebedingungen finden Sie auf unserer Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/garantie

Von dort aus gelangen Sie unkompliziert über das entsprechende Flaggensymbol auf unsere internationalen Homepages.

Bitte registrieren Sie Ihr Gerät innerhalb von 24 Monaten über unsere Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/registrieren

Auch hier können Sie mittels des Flaggensymbols einfach Ihre nationale Homepage anwählen.

Sie helfen uns damit, Ihnen den schnellstmöglichen Service zu bieten. Dafür sichern Sie sich zusätzliche 2 Jahre Garantie auf Ihr Gerät.

Hinweis: Die maximale Garantiedauer richtet sich nach den geltenden nationalen Garantiebedingungen.

Für Reklamationen haben wir ein Formular für Sie vorbereitet. Sie finden es unter
http://www.kaco-newenergy.de/de/site/service/kundendienst.

Hotlines

	Technische Problemlösung	**Technische Beratung**
Wechselrichter (*)	+49 (0) 7132/3818-660	+49 (0) 7132/3818-670
Datenlogging und Zubehör	+49 (0) 7132/3818-680	+49 (0) 7132/3818-690
Baustellennotruf (*)	+49 (0) 7132/3818-630	
Customer Helpdesk	Montag bis Freitag 7:30 bis 17:30 Uhr	

(*) auch an Samstagen von 8:00 bis 14:00 Uhr



Elektrofachkraft

11 Abschalten / Demontage

11.1 Wechselrichter abschalten

GEFAHR



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

› Nach dem Abschalten 11 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

GEFAHR



Zerstörung der DC-Stecker

DC-Stecker können beim Trennen unter Last durch Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die Abschaltreihenfolge einhalten.

Abschaltreihenfolge

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über die DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollieren.

11.2 Wechselrichter deinstallieren

↻ Wechselrichter abschalten.

1. Gehäusetür entriegeln und aufschwenken.
1. Anschlussdeckel Anschlussbereich öffnen.
2. Schnittstellenkabel entfernen.
3. DC- und AC-Leitungen aus den Anschlussklemmen lösen.
4. Kabelverschraubungen öffnen.
5. Leitungen herausziehen.

» Der Wechselrichter ist deinstalliert. Mit der Demontage fortfahren.

11.3 Wechselrichter demontieren

↻ Wechselrichter abschalten.

↻ Wechselrichter deinstallieren.

1. Befestigung des Wechselrichters entfernen.
2. Wechselrichter sicher verpacken, wenn er weiter verwendet werden soll
   oder
   Wechselrichter fachgerecht entsorgen (siehe Kapitel 12 auf Seite 54).

12 Entsorgung

Sowohl der Wechselrichter als auch die zugehörige Transportverpackung bestehen zum überwiegenden Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

Defekte Wechselrichter wie auch das Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Sorgen Sie dafür, dass das Altgerät und ggf. vorhandenes Zubehör einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

12.1 Verpackung

Sorgen Sie dafür, dass die Transportverpackung einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt wird.



13 Dokumente

13.1 EU-Konformitätserklärung

Name und Anschrift des Herstellers	**KACO new energy GmbH** Carl-Zeiss-Straße 1 74172 Neckarsulm , Deutschland
Produktbezeichnung	**Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter**
Typenbezeichnung	**Powador 3200 / 4200 / 4400 / 5300 / 5300 supreme / 5500 / 6600**

Für die oben genannten Geräte wird hiermit bestätigt, dass sie den Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC) und den Niederspannungsrichtlinien (2006/95/EC) festgelegt sind.

Die Geräte entsprechen folgenden Normen:

2006/95/EC „Richtlinie über elektrische Betriebmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen“	**Gerätesicherheit:** EN 50178:1997 **Störfestigkeit:** EN 61000-6-2:2005
2004/108/EC „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“	**Störaussendung:** EN 61000-6-3:2007 EN 61000-6-4:2007 **Netzrückwirkungen:** EN 61000-3-2:2006 EN 61000-3-12:2005 EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005 EN 61000-3-11:2000

Die oben genannten Typen werden daher mit dem **CE-Zeichen** gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Neckarsulm, 17.10.2011

KACO new energy GmbH

ppa. Matthias Haag

CTO

31001134-06-120514

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.



Carl-Zeiss-Straße 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Fon +49 7132 3818-0 · Fax +49 7132 3818-703 · info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de